



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA
FACULTAD
DE TURISMO

GRADUADO EN TURISMO TRABAJO FIN DE GRADO

***APLICACIONES DE TECNOLOGÍA 3D PARA EL TURISMO
CULTURAL Y LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO: REALIDAD
AUMENTADA VS REALIDAD VIRTUAL***

Realizado por:

MÁRQUEZ GONZÁLEZ, CLARA

Fdo.:

Dirigido por:

CARO HERRERO, JOSÉ LUIS

Vº Bueno del tutor

Fdo.:

MÁLAGA, Junio de 2014

TÍTULO: Aplicaciones de tecnología 3D para el turismo cultural y la difusión del patrimonio: realidad aumentada vs realidad virtual

PALABRAS CLAVE: *turismo cultural, patrimonio cultural, perfil del turista cultural, tecnologías 3D, realidad aumentada, realidad virtual, interactividad, inmersividad, dispositivos móviles, smartphone, tablet, gafas 3D, plataforma de compra, geoposicionamiento*

RESUMEN: *Las nuevas tecnologías son, actualmente, un elemento clave para el turismo cultural y la difusión del patrimonio. Los turistas culturales demandan, mayoritariamente, las visitas a monumentos y realizar rutas por lugares con historia y tradición. La realidad aumentada y virtual ayudan a poder visualizar de manera más clara y atractiva los recursos que los destinos turísticos ofrecen. El uso de dispositivos móviles para implementar estas tecnologías en la difusión del patrimonio y el turismo cultural, lleva consigo un crecimiento claro de aplicaciones en las plataformas de compra más conocidas, App Store y Google Play. La gratuidad de muchas de ellas o la cantidad de recursos y complementos que ofrecen son algunas de las variables que hacen que estas aplicaciones sean realmente indispensables a la hora de realizar un viaje turístico. Ciertamente es que muchas de ellas no usan geoposicionamiento o redes sociales y, hoy en día, son dos variables indispensables.*

ÍNDICE

Capítulo 1	Introducción.....	1
Capítulo 2	Turismo cultural y patrimonio.....	2
2.1.	Definición de turismo cultural	2
2.2.	Importancia del patrimonio en el turismo cultural	4
2.3.	Tipologías de turismo cultural	7
2.4.	El turismo cultural en cifras	10
2.4.1.	Cifras de turismo cultural en España	10
2.4.2.	Cifras de turismo cultural en Andalucía.....	14
2.5.	Perfil del turista cultural y preferencias	15
2.5.1.	Perfil y preferencias del turista cultural en España	16
2.5.2.	Perfil y preferencias del turista cultural en Andalucía	18
Capítulo 3	Realidad aumentada / virtual y turismo.....	22
3.1.	Realidad aumentada vs realidad virtual.....	22
3.1.1.	Diferencia entre realidad aumentada y realidad virtual. Definiciones	22
3.1.2.	Historia	25
3.1.3.	Principios básicos.....	26
3.2.	Elementos y herramientas necesarias	27
3.2.1.	Hardware	27
3.2.2.	Software	32
3.3.	Plataformas de desarrollo de realidad aumentada	35
3.4.	Implementación de la AR/VR en el turismo cultural y el patrimonio	36
3.4.1.	Iniciativas actuales – Algunas aplicaciones	38
Capítulo 4	Análisis de las aplicaciones	42
Capítulo 5	Conclusiones.....	51

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

El turismo es en la actualidad una de las industrias que más movimiento económico genera, contribuye en más de un 15% al PIB nacional (Vargas, 2013). Dentro de las diferentes tipologías que se pueden diferenciar, el turismo cultural se está introduciendo cada vez más en los gustos y necesidades de las personas. La necesidad de conocer nuevas culturas, nuevas formas de vida, conocer los orígenes de una comunidad y sus tradiciones, es, sin duda, de lo más demandado por los nuevos turistas que buscan experiencias distintas y huyen de lo cotidiano.

Las nuevas tecnologías contribuyen a que este auge del turismo cultural se acelere, así como a que el patrimonio cultural tenga una difusión mayor. La realidad aumentada y la realidad virtual acercan al turista el destino o recurso antes de llegar a él, incluso dentro del mismo, ayudan a profundizar en los elementos más relevantes.

La aparición de los dispositivos móviles (smartphones, tablets y gafas 3D) y el intenso uso que esto conlleva ha generado un nuevo mercado dentro de las nuevas tecnologías: las aplicaciones móviles, también conocidas como "Apps". Existen aplicaciones de diversa índole: juegos, educativas, científicas...pero son las aplicaciones turísticas las que juegan el papel más relevante en este trabajo.

El motivo por el cual se ha elegido este tema es por el gran impacto que pueden tener estas tecnologías sobre el turismo, más especialmente sobre el turismo cultural, y sobre el patrimonio, como se puede observar en lo descrito anteriormente.

El objetivo de este estudio es analizar la situación actual en la que se encuentra el mercado de aplicaciones relacionadas con el turismo cultural y el patrimonio, sus ventajas, deficiencias y posibles mejoras, haciendo un análisis exhaustivo de las aplicaciones encontradas en las plataformas de compra con más poder de mercado. Para ello se observan un total de 37 aplicaciones analizando varios rasgos de cada una de ellas y comparándolas entre sí. Estos rasgos son aquellos que se consideran imprescindibles a la hora de estudiar cada aplicación y sirven para poder saber el posible comportamiento que el turista tendría ante el uso de las mismas.

En primer lugar, en el Capítulo 2, se definen los conceptos de turismo cultural y patrimonio, la importancia conjunta de los mismos, se hace una clasificación exhaustiva de las tipologías de turismo cultural, la situación en la

que se encuentra, según datos estadísticos, tanto a nivel nacional como regional, y el perfil del turista que demanda este tipo de turismo.

El Capítulo 3 está dedicado al estudio de las nuevas tecnologías 3D, realidad aumentada y realidad virtual, las diferencias que las caracterizan, las herramientas necesarias para su utilización y su implementación en el turismo y el patrimonio cultural, dando ejemplos concretos con las aplicaciones que se analizan en el capítulo siguiente.

El análisis de la muestra está exclusivamente contemplado en el Capítulo 4. A partir de una tabla se han generado los gráficos correspondientes a cada variable y así observar el estado actual de las aplicaciones (tabla incluida en el Anexo)

Por último, se exponen las conclusiones de los datos obtenidos, así como una visión actual y futura de las tecnologías estudiadas.

Las fuentes utilizadas han sido muy variadas, desde artículos de revistas y autores especializados, hasta libros referentes al tema concreto, páginas web y blogs. Para los datos estadísticos se utilizan fuentes de organismos oficiales tales como informes y anuarios, tanto nacionales como regionales. Las plataformas de compra de las principales empresas de dispositivos móviles (App Store y Google Play) han sido las principales fuentes para realizar la muestra de aplicaciones y poder analizar las variables.

Para la presentación de los datos se utilizan diferentes gráficos y tablas para visualizar así, de manera más clara, los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 2 TURISMO CULTURAL Y PATRIMONIO

2.1. DEFINICIÓN DE TURISMO CULTURAL

Según el Glosario de la Organización Mundial del Turismo (OMT) “El turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan *visitantes* (que pueden ser *turistas* o *excursionistas*; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un *gasto turístico*” (Organización Mundial del Turismo - OMT).

Tras el nacimiento del turismo de masas, relacionado especialmente con el turismo de sol y playa, entre los años 1950-1960 (Gordon, 2002) comienzan a surgir, a finales de los 80 del siglo XX, otro tipo de turismo debido a la

existencia de nuevas condiciones del mercado, como son la competitividad, la flexibilidad y la segmentación, y con esto surge también un nuevo tipo de turista. Los turistas desean nuevas experiencias satisfactorias en busca de la autenticidad y éstas las encuentran en la naturaleza, la cultura, la gente o en la combinación de las anteriores. Desde parajes deshabitados y entornos rurales, hasta rutas monumentales – arquitectónicas o museísticas por ciudades, son los entornos donde pueden desarrollarse las nuevas experiencias exigidas por este tipo de turistas. Son los denominados turismo rural, ecoturismo, turismo activo...y un turismo algo más amplio, que es el denominado turismo cultural (Talavera Santana, 2003).

El nuevo turista dispone ahora de toda la información, es más exigente, culto, preocupado por los impactos sociales, económicos y ambientales. Así, cambian sus motivaciones y necesidades, y busca productos relacionados con la cultura y la realización de actividades culturales, como visitas guiadas, festivales de música, etc. (Espelt, Fernández, & Casellas, 2000).

Aunque los orígenes de la manifestación cultural del turismo se remontan al siglo XVIII con el Grand Tour, la aparición del concepto turismo cultural es muy reciente (Martínez & Herráez, 2008), como anteriormente se menciona, a finales de la década de los 80.

Definir exactamente el concepto de turismo cultural no es fácil, ya que el término cultura es difícil de delimitar, y abarca tanto ideas y formas de vida, como actitudes, creencias y valores, que pueden materializarse en recursos culturales tangibles o permanecer como recursos intangibles. A pesar de esto, existen multitud de definiciones, la mayor parte de ellas coinciden en resaltar que el motivo principal de este tipo de turismo es conocer más profundamente las diferentes culturas de los destinos que se visitan (Martínez & Herráez, 2008).

- *“El turismo cultural es aquella forma de turismo que tiene por objeto, entre otros fines, el conocimiento de monumentos y sitios histórico – artísticos”* (ICOMOS, 1976)
- El turismo cultural, en sentido estricto, *“incluye los movimientos de las personas por motivaciones esencialmente culturales, tales como viajes de estudio, artes escénicas y visitas culturales, viajes a festivales y otros eventos culturales, visitas a sitios y monumentos, viajes para estudiar la naturaleza, el folklore o el arte, y las peregrinaciones”* (Organización Mundial del Turismo - OMT, 1985)
- Se puede definir el turismo cultural como *“aquel viaje turístico motivado por conocer, comprender y disfrutar el conjunto de rasgos y elementos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social de un destino específico”* (SECTUR, 2011).

Greg Richards en su libro “Cultural Attractions and European Tourism” establece dos definiciones de turismo cultural, una técnica y otra conceptual (Richards, 2001):

- Definición técnica: *“todos los movimientos de personas hacia atracciones culturales específicas, tales como lugares patrimoniales, manifestaciones artísticas y culturales, artes y teatro, fuera de su lugar habitual de residencia”*.
- Definición conceptual: *“el movimiento de personas a lugares de interés cultural lejos de su lugar de residencia habitual, con la intención de recopilar información y experiencias nuevas para satisfacer sus necesidades culturales”*.

Así, el turismo cultural es una forma de turismo que está relacionado con el deseo de los turistas por aprender algo nuevo, por lo que hace que sea una forma de turismo educativa. Los turistas contemplan los contrastes entre el presente y el pasado, tanto de una ciudad como de la comunidad que habita en ella, entre el país visitado y el país de origen, entre los estereotipos cotidianos y el exotismo de lo nuevo (Petroman, Petroman, Marin, Ciolac, Văduva, & Pandur, 2013).

Hoy en día, el turismo ya no es un producto de lujo, sino que se reconoce como una necesidad y un derecho, ayudando al desarrollo económico de los países y regiones. El turismo cultural es muy importante a la hora de dar a conocer el patrimonio cultural y turístico de los destinos, y ayuda a conservar y mantener este patrimonio. En este tipo de turismo se pueden diferenciar tres elementos cuyo equilibrio es difícil de conseguir: patrimonio, cultura y turismo. Mientras que el turismo es una actividad que siempre se ha considerado predominantemente económica, el patrimonio no puede considerarse como un producto de consumo tradicional, ya que es una riqueza no renovable. Por esto es necesario considerar el turismo cultural, además de como impulsor económico, como un protector del patrimonio cultural y de los valores de las naciones, garantizando el respeto y la conservación de estos gracias a los intercambios interculturales entre los turistas y los locales. Esto contribuye al desarrollo económico, social y cultural de los pueblos (Centro de Documentación Cultural – Ministerio de Cultura, 2011).

Por lo tanto el turismo cultural, no solo proporciona una oportunidad para la protección y preservación de las culturas y el patrimonio local, sino que ayuda a identificar la seña de identidad cultural del territorio en el proceso de globalización actual (Urošević, 2012).

2.2. IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO EN EL TURISMO CULTURAL

Para poder entender el turismo cultural, es necesario definir dos conceptos: cultura y patrimonio cultural.

Según el Banco Mundial (The World Bank) la cultura es el conjunto de los rasgos distintivos, tanto espirituales y materiales, como intelectuales y emocionales, que caracterizan a una sociedad o grupo social. Incluye las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias (World Bank, 1999).

Se entiende por patrimonio cultural *“el conjunto de bienes muebles, inmuebles e inmateriales que hemos heredado del pasado y que hemos decidido que merece la pena proteger como parte de nuestras señas de identidad social e histórica”* (Querol, 2010). Así, el Patrimonio Cultural abarca elementos físicos como museos, lugares y monumentos históricos, y sitios arqueológicos, y elementos intangibles como son las expresiones de vida, tradiciones, incluso el idioma, que dan identidad a una comunidad (Hierro & Fernández, 2013).

El patrimonio cultural y la cultura son recursos muy importantes para cualquier sociedad. Con ellos se explican las tradiciones y las expresiones culturales en un mismo lugar, tanto de los habitantes que viven en él como de los que vivieron. Es por esto que, conocer y entender el patrimonio, es imprescindible para todo aquel que quiera lograr comprender de manera más profunda la sociedad que visita, incluso la suya propia (World Bank, 1999).

Como se menciona anteriormente, el turismo ayuda a preservar y mantener el patrimonio, aunque también puede resultar un arma de doble filo, ya que el exceso de demanda puede acarrear problemas muy graves para los bienes patrimoniales, como pueden ser el deterioro de los mismos, la saturación o la pérdida de autenticidad.

Para evitar que estos problemas surjan e intentar alcanzar la sostenibilidad del turismo cultural, es necesaria una buena gestión, tanto del patrimonio como de los destinos turísticos. El principal inconveniente se encuentra en que se deben unir dos ámbitos muy diferentes: el sector turístico y el sector patrimonial (González, 2009).

En el turismo es el sector privado el que lidera la oferta, y su objetivo principal es obtener beneficios económicos. Sin embargo, en lo que al patrimonio cultural se refiere, es el sector público el que lo sostiene, buscando beneficios sociales (González, 2009).

Una buena gestión del patrimonio cultural debe hacerse con la participación tanto del sector público como del privado. Algunas razones para que esta participación sea fructífera son las siguientes (World Bank, 1999):

- Los recursos patrimoniales pueden desempeñar un papel muy importante en el desarrollo, continuidad y renovación de la sociedad
- Los recursos patrimoniales están asociados al aumento de la calidad de vida
- La creación y conservación de la identidad individual y colectiva están ligadas al patrimonio

- El valor educativo del patrimonio
- Los recursos patrimoniales pueden ser oportunidades de ocio y recreación
- El patrimonio ayuda a la reactivación económica y al desarrollo del turismo

Estas dos últimas razones son quizá las que más interesen en este estudio.

Junto con la gestión del patrimonio, es necesaria también su difusión, de manera que ambas ayuden a los turistas a satisfacer por completo sus necesidades y cumplir con sus expectativas.

La figura de Patrimonio de la Humanidad que reconoce la UNESCO a algunas ciudades y bienes patrimoniales, tanto materiales como inmateriales, refuerza la labor gestora de los actores implicados y actúa también como elemento difusor de las ciudades y bienes reconocidos por dicho organismo.

España es el segundo país con más bienes declarados Patrimonio de la Humanidad después de Italia. Hoy en día cuenta con 58 declaraciones, de las cuales 44 son patrimonio material (39 son bienes culturales, 3 son bienes naturales y 2 son bienes mixtos) y 14 patrimonio inmaterial (UNESCO, 2014).

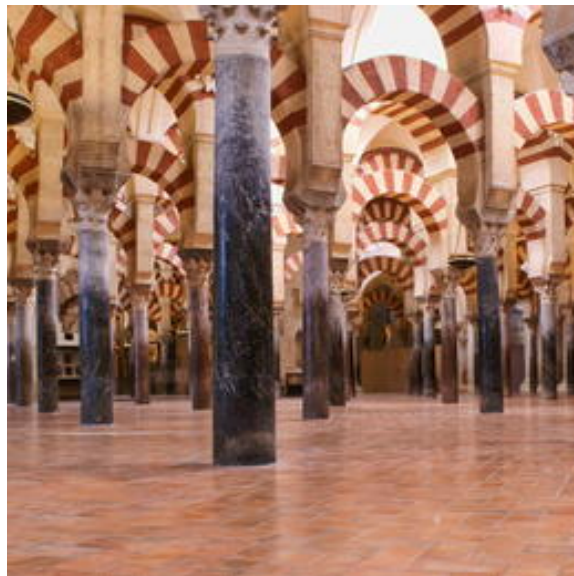


Figura 1: Centro Histórico de Córdoba, Mezquita – Catedral (Patrimonio Cultural de la Humanidad)

Fuente: UNESCO (2014)



Figura 2: Fiesta de los Patios en Córdoba (Patrimonio Inmaterial de la Humanidad)

Fuente: UNESCO (2014)

Actualmente, las nuevas tecnologías cumplen una labor fundamental en la difusión del patrimonio. Las posibilidades que tienen las nuevas tecnologías para el desarrollo del turismo cultural, la difusión del patrimonio y la generación de riqueza a través de éste, son muchas. Podrían destacarse algunos aspectos como son la posibilidad de organizar la visita a través de la geolocalización en la red de los lugares a visitar, realización de rutas o itinerarios virtuales de los lugares con mayor interés (Castillo Ruiz, 2008) o reconocer elementos del patrimonio arqueológico a través de la realidad aumentada en un dispositivo móvil.

Herramientas de Realidad Aumentada, 3D, Realidad Virtual, visitas en 360°...son las que se analizarán en los siguientes capítulos.

2.3. TIPOLOGÍAS DE TURISMO CULTURAL

El turismo cultural, como se describe anteriormente, tiene gran cantidad de definiciones. La complejidad de este turismo conlleva a la aparición de diferentes modalidades. Partiendo de la definición global que propone la OMT en 1985 *“incluye los movimientos de las personas por motivaciones esencialmente culturales, tales como viajes de estudio, artes escénicas y visitas culturales, viajes a festivales y otros eventos culturales, visitas a sitios y monumentos, viajes para estudiar la naturaleza, el folklore o el arte, y las peregrinaciones”*, podría hacerse la siguiente clasificación:

- Turismo arqueológico o arqueoturismo:

Tipo de turismo ligado a sitios arqueológicos, yacimientos y museos que exponen piezas arqueológicas que forman parte del patrimonio arqueológico de una región (Inforural, 2014). También puede definirse como los viajes realizados para conocer los vestigios de las culturas antiguas (Portal de América, 2011).

- Turismo arquitectónico

Es aquél en el que se busca descubrir las huellas de la historia a través de la arquitectura de un lugar, no teniendo porque ser arquitectura antigua, sino que también tiene cabida la moderna (González Montaner, 2006).

- Turismo científico

El objetivo de este turismo es conocer lugares relacionados con las ciencias o con personajes científicos que son legado de su cultura y forman parte de su historia (Tourcientífico, 2008). También incluye la realización de investigaciones, así pues, podría relacionarse con el turismo de congresos (Turismo cultural en la provincia de Alicante, 2011)

- Turismo cinematográfico

En primer lugar, son los viajes que realizan las personas hacia lugares que se han podido ver en el cine o televisión, o las propias rutas que se describen. En un segundo lugar, habría que añadir también a los espectadores que ven un destino por primera vez en la pantalla y se interesaran por el destino gracias a la atracción surgida por el decorado (Álvarez, 2006).

- Turismo de compras

La motivación principal de este turismo es comprar productos exclusivos, artísticos, tecnológicos, de moda, culinarios...que no existan en el país de origen o bien que su precio sea más bajo (Autoritas, 2007)

- Turismo etnográfico

Es la actividad donde lo que se busca es conectar dos culturas distintas, la del turista – visitante y la de la población local. Está estrechamente ligada a las costumbres, tradiciones y cultura de las comunidades, las cuales el turista desea conocer y es el motivo principal por el que viaja (Inforural, 2014) (Portal de América, 2011).

- Turismo enológico o enoturismo

Según la Carta Europea del Enoturismo *“por enoturismo se entiende el desarrollo de las actividades turísticas y de ocio y tiempo libre dedicadas al descubrimiento y disfrute cultural y enológico de la viña, el vino y su territorio”* (Red Europea de Ciudades del Vino (Recevin), 2006).

- Turismo funerario, de cementerios o necroturismo

Es una modalidad de turismo cultural que busca conocer el patrimonio histórico – artístico de los cementerios (Antunes, 2010).

- Turismo gastronómico

La razón principal del turismo gastronómico es visitar productores primarios y secundarios de alimentos, restaurantes, festivales de gastronomía y lugares donde se puedan degustar platos típicos del destino (Millán Vázquez de la Torre & Agudo Gutiérrez, 2010).

- Turismo idiomático

Según una definición de Turespaña, este tipo de turismo se podría concretar como *“las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno natural por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con el fin de hacer una inmersión lingüística en un idioma distinto al de su entorno natural”* (Pardo Abad, 2011).

- Turismo industrial

Se trata de visitar ciudades donde se localizan fábricas para poder observar y aprender los procesos de producción, así como realizar rutas guiadas (Valencia, 2007) y conocer el patrimonio industrial de la ciudad. Es una forma de turismo cultural que se constituye por la llamada industria viva y por el patrimonio industrial (European Conference on Industrial Tourism, 2014), albergando así tanto lo actual como lo antiguo.

- Turismo literario

Es el destinado a visitar destinos que albergan elementos, como casas, cafeterías, universidades..., y donde se realizan eventos, que han influenciado a los autores y obras de la literatura universal. Este tipo de turistas se interesa especialmente en el modo en que la literatura ha sido influenciada por estos destinos, y buscan encontrarse con los personajes de la obra y conocer la vida de su autor (Magadán Díaz & Rivas García, 2006).

- Turismo monumental

Se identifica por este turismo a aquél encaminado a conocer las grandes manifestaciones monumentales de la cultura universal, así como los lugares y sitios declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (Portal de América, 2011).

- Turismo de museos:

Los museos son cada vez más uno de los componentes esenciales del turismo cultural. Los museos se están transformando para ser no solo santuarios de cultura, sino lugares de atracción para los turistas. El reciente crecimiento del número de museos en ciudades intermedias o en medios rurales, es también reflejo de la gran importancia que tiene este turismo (Herrero Prieto, Sanz Díez, & Sanz Lara, 2002).

- Turismo urbano

Es el turismo que tiene lugar dentro de una ciudad y abarca todas las actividades que los turistas pueden realizar en ella durante su estancia (Botero Jaramillo, Luis Ramón, Camaño Berenquer, & Murcia Tercero, 2009).

- Rutas de turismo cultural

Las rutas de turismo cultural pueden considerarse otra modalidad, ya que durante el trayecto se conoce el patrimonio histórico – cultural de los lugares recorridos. Algunas de las rutas más conocidas son el Camino de

Santiago, la Ruta de la Seda, las rutas del Mundo Maya o el Camino del Inca (Portal de América, 2011).

2.4. EL TURISMO CULTURAL EN CIFRAS

Para el turismo cultural, Europa es un destino clave. Cuenta con gran cantidad de lugares de interés cultural, bienes declarados Patrimonio de la Humanidad y recibe visitantes de todas partes del mundo. Este tipo de turismo representa, aproximadamente, un 40% del total del turismo europeo (Comisión Europea, 2014).

2.4.1. Cifras de turismo cultural en España

En 2013, España fue el tercer país que más turistas recibió a nivel mundial, solo superado por EE.UU y Francia, con un total de 60,6 millones de turistas internacionales, que supuso un crecimiento interanual del 5,6% (Romero & Delgado, 2014).

Según el Anuario de Estadísticas Culturales de 2013 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, con datos provisionales de 2012:

- Turismo nacional

Los viajes de los residentes en España realizados principalmente por motivos culturales supusieron un total de 11,7211 millones de viajes (14,0% del total de viajes por ocio, recreo y vacaciones y 7,4% del total de viajes). En el año 2012 (Gráficos 1 y 2), este turismo cayó con respecto al año anterior un 11,18%.

La cifra de turismo interno fue de 8,0496 millones y la de turismo emisor 3,6715, representando un 10,4% y un 58,7% con respecto al turismo por ocio, recreo y vacaciones, y un 5,5 % y un 30,1 % con respecto al total de viajes, respectivamente (Gráficos 1 y 2).

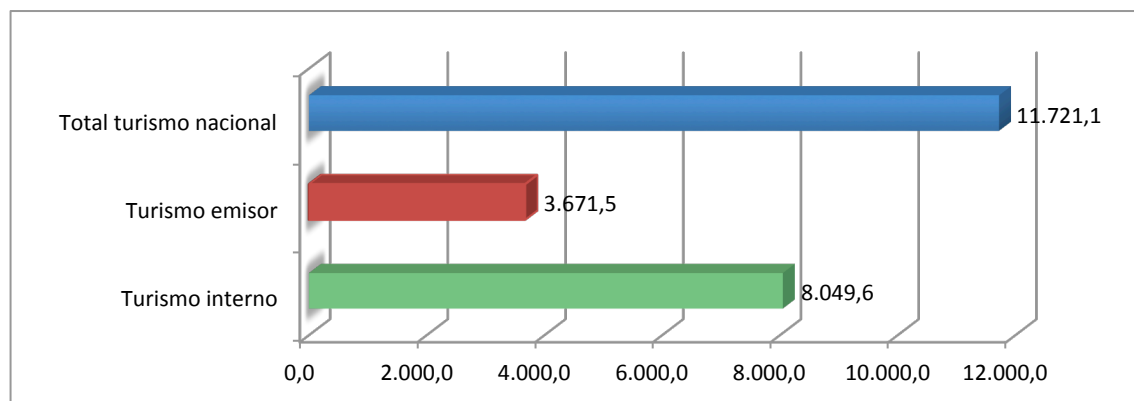


Gráfico 1. Distribución del turismo nacional por motivos culturales en España. Valores absolutos en miles. Año 2012.

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

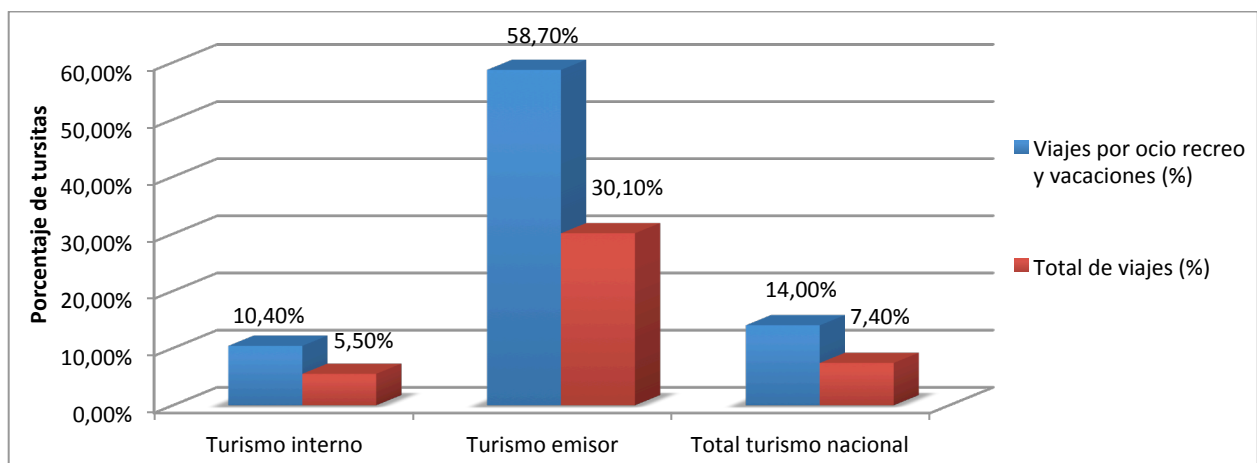


Gráfico 2. Distribución porcentual del turismo nacional por motivos culturales en España respecto a Viajes por ocio, recreo y vacaciones y Total de viajes. Año 2012.

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

Con respecto al turismo interno, la comunidad autónoma más visitada fue Andalucía con 1,5079 millones de viajes, seguida de Castilla y León (924,9 mil) y Cataluña con 893,7 mil (Gráfico 3).

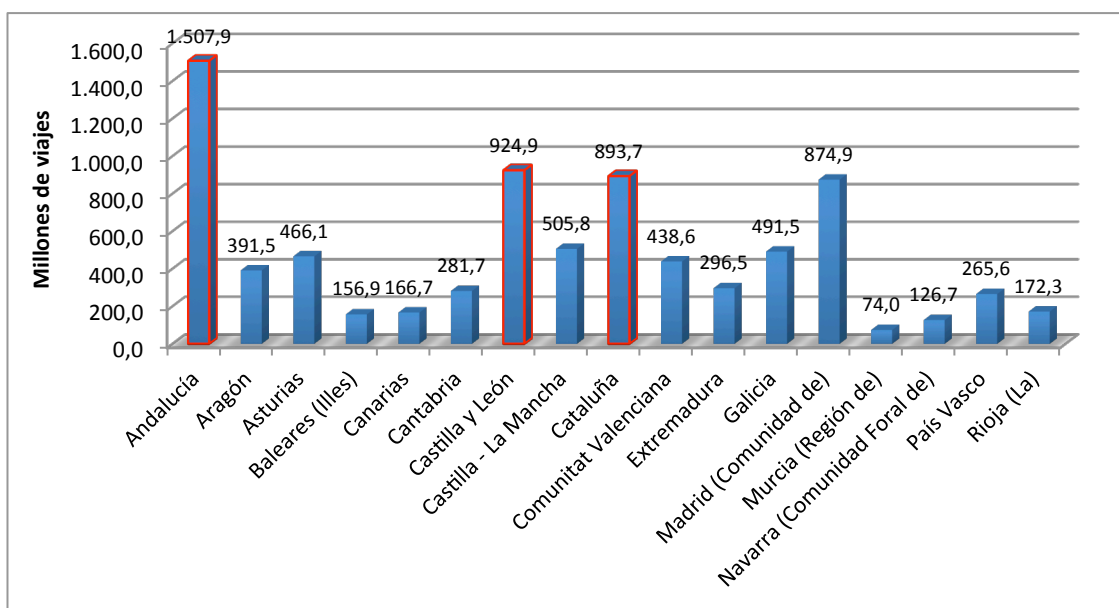


Gráfico 3. Distribución del turismo interno por motivos culturales en España según CC.AA. Valores absolutos en miles. Año 2012. (*Ceuta y Melilla sin datos)

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

En cuanto al gasto por viaje realizado:

- los españoles que viajaron por España gastaron un total de 308 euros, muy inferior al gasto en el extranjero, que fue de 965 euros.

- Las mujeres son las que más gastan, con un total de 550 euros por viaje realizado, aunque la diferencia con respecto a los hombres es solo de 5 euros.
 - El rango de edad de 45 a 54 años fue el que más dinero dejó en el destino (619 euros), el siguiente sería el de 55 a 64 años (609 euros)
 - Con respecto al alojamiento, en hoteles y similares realizaron un gasto superior (584 euros)
 - En los viajes de larga duración el gasto fue de 777 euros, muy superior a los de corta duración, que fue de 215 euros
 - Según el tipo de viaje, fueron las vacaciones de verano las que mayor gasto supusieron, con un total de 856 euros
 - Los residentes que viajaron con reserva tuvieron un gasto muy superior a los que lo hicieron sin reserva, 581 euros frente a 264 euros
- Turismo internacional principalmente por motivos culturales:

El total de entradas de turistas internacionales por estos motivos fue de 8,32 millones, con un crecimiento negativo con respecto a 2011 de 11,27%. El gasto medio por turista es de 930 euros, siendo los varones los que mayor gasto supusieron, 934 euros frente a 926 euros las mujeres. Según el tipo de alojamiento utilizado, fue el de hoteles y similares el más destacado (955 euros) y por la forma de organizar el viaje, en paquete turístico el gasto fue de 1586 euros, superando en gran medida al organizado de forma particular, que fue tan solo de 797 euros.

- Turismo internacional que realiza actividades culturales:

Las entradas de turistas internacionales que realizan actividades culturales fue de 31,0067 millones, con un crecimiento interanual del 5,09%. Los británicos fueron los turistas que más visitaron el país, representando un 18,1%.

Cataluña es la comunidad que recibió más turistas internacionales de estas características, con un total de 9,7725 millones de entradas (representan un 31,5%). Le sigue Andalucía con 4,7056 (representan un 15,2%) (Gráfico 4).

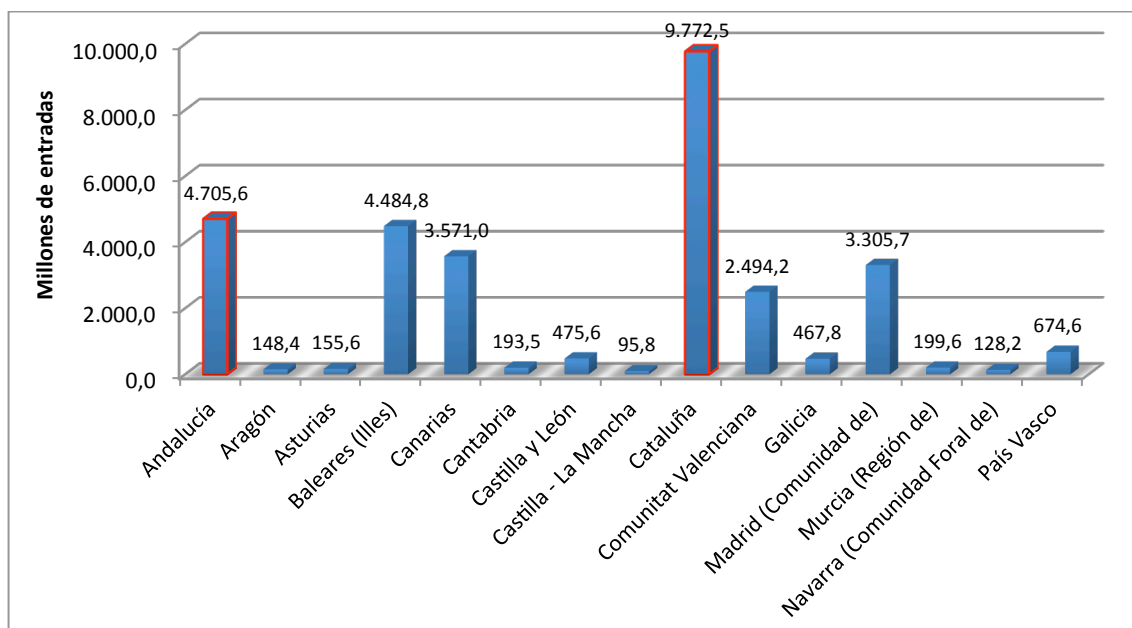


Gráfico 4. Distribución del turismo internacional que realiza alguna actividad cultural en España según CC.AA. Valores absolutos en miles. Año 2012. (*Extremadura y La Rioja sin datos)

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

En cuanto al gasto, el total fue de 33.170,7 millones de euros y el medio por turista fue de 1.070 euros:

- Los turistas de América, sin contar EE.UU, fueron los que mayor gasto medio tuvieron, 2.306 euros, sin embargo el gasto total fue mayor el del Reino Unido, con 4.754,9 millones de euros.
- Castilla la Mancha fue la Comunidad Autónoma dónde fue mayor el gasto medio, 1.574 euros, y en Cataluña el total, 9.517,8 millones.
- Los hombres extranjeros gastaron en media más que las mujeres: 1.073€ frente a 1.067 euros, aunque el gasto total es mayor el de las mujeres ya que en éstas fueron más numerosas (17.109,4 millones frente a 16.061,2 millones) (Tabla 1).
- Por grupos de edad, destacan con mayor gasto medio el comprendido entre 15 y 24 años, con una cifra de 1.178 euros. En gasto total, las franjas comprendidas entre 25 – 44 años y 45 – 64 años son las que mayor gasto realizaron, siendo éste de 13.931,6 y 10.243,3 millones de euros, respectivamente (Tabla 1).
- La forma de alojamiento que mayor gasto total supuso fue la categoría de hoteles y similares con 20.682,3 millones de euros, pero la vivienda alquilada tuvo un mayor gasto medio, 1.532 euros. Los hoteles y similares supusieron algo menos: 1.020 euros (Tabla 1).
- En cuanto a la organización del viaje, tanto en el gasto total como en el gasto medio, fue la organización particular la que destacó,

siendo de 23.482,4 millones el total y 1.223 euros el gasto medio (Tabla1).

	Gasto total (millones de euros)	Gasto medio diario (euros)
Sexo		
Hombres	16.061,2	1.073
Mujeres	17.109,4	1.067
Total	33.170,6	2.140
Grupos de edad		
< 15	1.250,4	857
15 - 24	4.563,1	1.178
25 - 44	13.931,6	1.045
45 - 64	10.243,3	1.058
> 64	3.182,2	1.198
No consta	0,1	885
Total	33.170,7	6.221
Tipo de alojamiento		
Hoteles y similares	20.682,30	1.020
Vivienda alquilada	5.575,20	1.532
Vivienda propia, de familiares o amigos	5.251,80	972
Otros alojamientos	1.661,30	1.661,30
Total	33.170,6	5.185,30
Forma de organización		
Organización particular	23.482,40	1.223
Paquete turístico	9.688,30	1.017
Total	33.170,7	2.240

Tabla 1. Distribución del gasto del turista internacional según sexo, grupo de edad, tipo de alojamiento y organización del viaje. Valores absolutos. Año 2012

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

2.4.2. Cifras de turismo cultural en Andalucía

Con respecto a Andalucía, la Consejería de Turismo y Comercio, en su informe anual de 2012 “Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural”, estima que se recibieron un total de 6,7 millones de turistas culturales en 2012, un 31% del total de turistas recibidos en ese año. La generación de ingresos de este segmento turístico fue de gran importancia, ya que fueron de casi 4.000 millones de euros.

Los españoles son los que más viajaron a Andalucía, un 63,5% frente al 36,5% de los extranjeros (Gráfico 5). En este segmento, los turistas extranjeros tienen menor peso que los que recibe en total la región, cuyo porcentaje es de 39,6%.

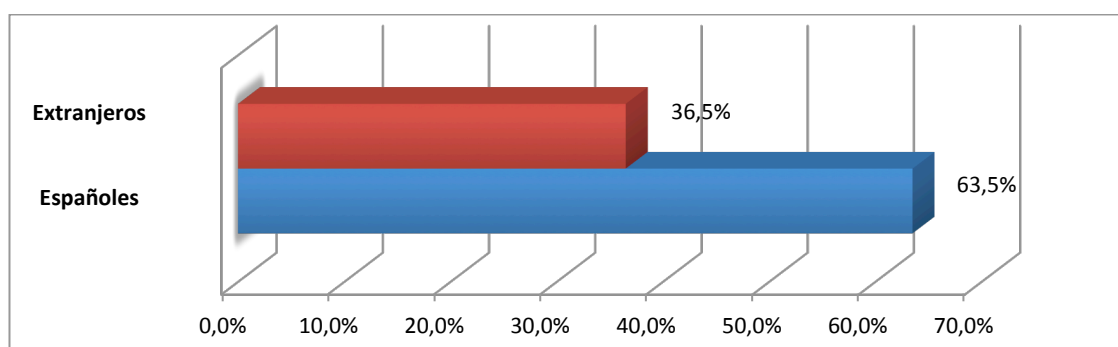


Gráfico 5. Distribución porcentual de los turistas según procedencia. Año 2012

Fuente: Informe Anual 2012 "Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural". Elaboración propia.

Con respecto al gasto medio diario, superó ampliamente al del turista medio que visita la Comunidad, con un total de 60,4 euros al día. Diferenciando entre nacionales y extranjeros, los turistas internacionales gastaron una media de 77,8 euros al día, y los españoles 88,8 euros al día, 11 euros mas. El presupuesto de los turistas se destinó sobre todo al alojamiento y la restauración en ambos tipos de turistas. La diferencia radica en el transporte usado para llegar al destino y en el alquiler de vehículos, ya que los turistas extranjeros destinaron un porcentaje mayor en estas partidas, 24,8% frente a 10,3% (Tabla 2).

Conceptos de gasto	Total T. Cultural (%)	Españoles T. Cultural (%)	Extranjeros T. Cultural (%)
Transporte	14,8	9,9	21,3
Alojamiento	26,3	29,6	22,8
Compras alimentación	4,9	4	5,8
Compras no alimentación	7,9	8,1	9,1
Visitas organizadas, ocio, otros...	5,8	6,3	4,2
Alquiler de coches	1,6	0,4	3,5
Restauración	38,7	41,6	33,5
Total	100,0	100,0	100,0

Tabla 2. Distribución porcentual del gasto por conceptos. Turismo cultural 2012. Total, españoles y extranjeros

Fuente: Informe Anual 2012 "Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural". Elaboración propia.

2.5. PERFIL DEL TURISTA CULTURAL Y PREFERENCIAS

Para estudiar el perfil del turista cultural y cuales son sus preferencias, es necesario analizar una serie de parámetros:

Sexo
Grupos de edad
Duración de la estancia
Tipo de viaje
Tipo de alojamiento
Organización del viaje
Tipo de transporte
Situación laboral (solo datos de Andalucía)
Canal comercial (solo datos de Andalucía)
Forma de conocer el destino (solo datos de Andalucía)
Motivo de elección del destino (solo datos de Andalucía)
Actividades realizadas (solo datos de Andalucía)

2.5.1. Perfil y preferencias del turista cultural en España

El perfil del turista cultural en España y sus preferencias a la hora de viajar al destino, son muy similares tanto en el turismo nacional como en el internacional que realiza alguna actividad cultural, sin embargo varía en los turistas internacionales cuyo motivo principal es el viaje cultural. Utilizando el informe citado anteriormente para las cifras del turismo cultural en España:

- Según sexo

Las mujeres son las que más viajes culturales realizaron, representando un 52,16% en el turismo nacional y un 51,7% en el internacional que realiza alguna actividad cultural. Sin embargo, en el perfil del turista internacional con motivo principal el viaje cultural, es el hombre el que destacó (50,9%), aunque la diferencia con las mujeres es prácticamente nula (Tabla 3).

- Según grupos de edad

Destaca el rango de edad comprendido entre 25 a 44 años (Tabla 3).

- Según tipo de alojamiento utilizado

Son los hoteles y alojamientos similares los que fueron más utilizados, un 65,9% en el turismo nacional, un 65,4% en el internacional que realiza alguna actividad cultural y un 78,8% en el internacional con motivo principal el viaje cultural (Tabla 3).

- Según duración de la estancia (datos únicamente del turismo nacional)

Fueron las estancias cortas las más destacadas, siendo un total de 6,54 millones (55,8%)

- Según tipo de viaje (datos únicamente del turismo nacional)

Los viajes en fin de semana superaron a las vacaciones de verano. Los primeros supusieron un total de 5,09 millones de viajes (43,4%), frente a los segundos con un total de 2,76 millones (23,6%).

- Según la forma de organizar el viaje

La forma de viaje más común para los turistas nacionales fue con reserva (10,01 millones – 85,42%), y tanto para los turistas internacionales con motivo principal el viaje cultural como para los que realizan alguna actividad cultural fue la organización particular (6,92 millones – 83,13% y 23,08 millones – 74,44%) (Tabla 3).

- Según transporte utilizado (datos únicamente del turismo internacional que realiza actividades culturales)

El transporte más utilizado fue el avión, con 46,1594 millones de entradas por aeropuerto. La siguiente vía de entrada más utilizada fue la carretera con 10,1906 millones. El puerto y el ferrocarril registran valores muy inferiores, 1,2228 millones y 127,9 mil entradas, respectivamente.

	T. Nacional		T. Internacional - motivo cultural		T. Internacional - actividad cultural	
	Valores absolutos (miles)	%	Valores absolutos (miles)	%	Valores absolutos (miles)	%
Sexo						
Hombres	5.607,9	47,84	4.242,1	50,94	14.972,70	48,29
Mujeres	6.113,2	52,16	4.086,1	49,06	16.033,80	51,71
No consta	0,0	0,00	0,0	0,00	0,1	0,00
Total	11.721,1	100,00	8.328,2	100,00	31.006,60	100,00
Grupos de edad						
< 15	1.570,6	13,40	-	-	1.459,00	4,71
15 - 24	913,0	7,79	-	-	3.874,10	12,49
25 - 44	4.176,4	35,63	-	-	13.330,00	42,99
45 - 64	2.215,5	18,90	-	-	9.686,00	31,24
> 64	1.555,3	13,27	-	-	2.657,10	8,57
No consta	1.290,4	11,01	-	-	0,1	0,00
Total	11.721,2	100,00	-	-	31.006,30	100,00
Tipo de alojamiento						
Hoteles y similares	7.728,9	65,94	6.561,0	78,78	20.286,60	65,43
Vivienda alquilada	532,3	4,54	-	-	3.639,20	11,74
Vivienda propia, de familiares o amigos	1.770,9	15,11	-	-	5.403,30	17,43
Otros alojamientos	1.688,9	14,41	1.767,2	21,22	1.677,60	5,41
Total	11.721,0	100,00	8.328,2	100,00	31.006,70	100,00
Forma de organización						
Con reserva	10.011,9	85,42	-	-	-	-
Sin reserva	1.615,1	13,78	-	-	-	-
No consta	94,1	0,80	-	-	-	-
Organización particular	-	-	6.923,1	83,13	23.082,70	74,44
Paquete turístico	-	-	1.405,1	16,87	7.923,90	25,56
Total	11.721,1	100,00	8.328,2	100,00	31.006,60	100,00

Tabla 3. Distribución de los turistas nacionales e internacionales según sexo, grupo de edad, tipo de alojamiento y organización del viaje. Valores absolutos y relativos. Año 2012.

Fuente: Anuario de Estadísticas Culturales 2013 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Elaboración propia.

2.5.2. Perfil y preferencias del turista cultural en Andalucía

El perfil del turista cultural y sus preferencias en Andalucía tienen ciertas similitudes con el turista cultural que visita España. En la Comunidad Autónoma se han añadido algunas más variables. Según el Informe anual de 2012 de la Consejería de Turismo y Comercio utilizado en el apartado anterior:

- Según sexo

Con un 52,9% fueron las mujeres las que destacaron, con un 52,9%, en ambos tipos de turistas (Tabla 4).

- Según grupos de edad

El rango de edad que más visitó Andalucía por turismo cultural está entre los 45 y 64 años (36,2%), pero se pueden apreciar diferencias según la procedencia de los turistas. En los turistas nacionales, además de este rango también destacó el de 30 y 44 años. En los turistas internacionales, en los turistas de edad avanzada y en los de 18 a 29 años, se registraron mayores porcentajes en comparación con el nacional emisor (Tabla 4).

- Según situación laboral

El trabajo remunerado por cuenta propia o ajena fue la situación laboral más predominante. Entre los turistas extranjeros es algo mayor el porcentaje de estudiantes y jubilados, y en el nacional los parados y amas de casa (Tabla 4).

	Total T. Cultural (%)	Españoles T. Cultural (%)	Extranjeros T. Cultural (%)
Sexo			
Varones	47,1	45,5	47,7
Mujeres	52,9	54,5	52,3
Grupos de edad			
Menos de 18 años	5,3	5,4	4,9
De 18 a 29 años	14,8	14,1	15,7
De 30 a 44 años	29,5	32,1	25,6
De 45 a 64 años	36,2	33,7	37,3
De 65 y más años	14,2	14,6	16,6
Situación laboral			
Trabajo (cuenta propia o ajena)	63,4	61,4	61,8
En paro	3,3	4,1	1,8
Estudiante	10,2	9,6	11,6
Retirado/Jubilado	19,8	20,3	23,4
Labores del Hogar (Amas de Casa)	2,7	3,7	1,1
Otras	0,6	0,8	0,4

Tabla 4. Distribución porcentual del perfil sociodemográfico del turista cultural en Andalucía. Año 2012

Fuente: Informe Anual 2012 "Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural". Elaboración propia.

- Según duración de la estancia

La estancia media del turista cultural en Andalucía fue de 6,5 días. La permanencia del total de turistas que visitaron Andalucía fue casi tres veces superior. Los turistas extranjeros superaron a los nacionales en 4,7 días, siendo la de los primeros de 9,8 días y la de los segundos de 5,1 (Gráfico 6).

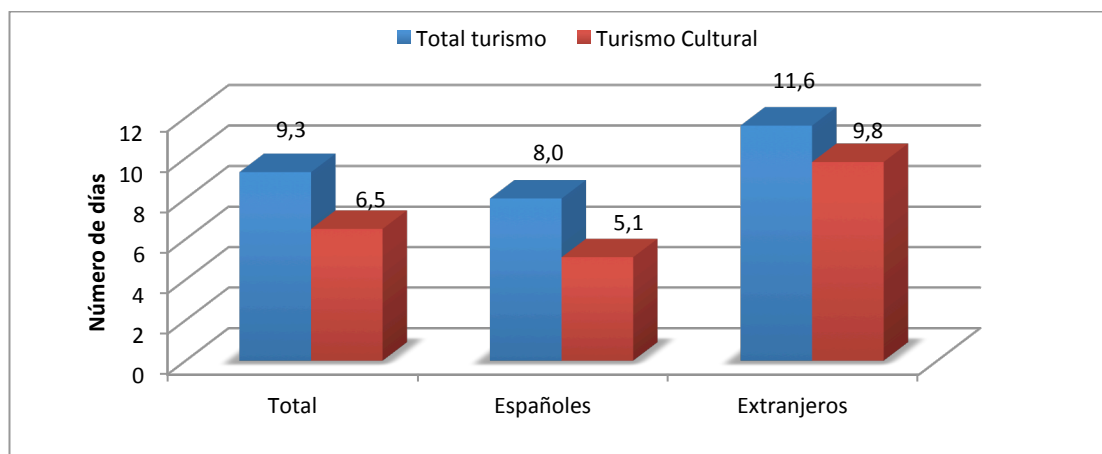


Gráfico 6. Estancia media diaria. Total Turismo y Turismo Cultural. Año 2012

Fuente: Informe Anual 2012 "Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural". Elaboración propia.

- Según tipo de alojamiento utilizado

Un 88,2% de los turistas culturales prefirió el hotel y similares a otras formas de alojamiento. Este porcentaje es muy superior a la media del total de turistas que fue un 67,5%.

- Según la forma de organizar el viaje

La forma de organización del viaje más utilizada fue la gestión de manera independiente en un 80%, tanto para los turistas nacionales como para los internacionales. A pesar de esto, el turista cultural recurrió más a intermediarios que la media del total de turistas, con unos porcentajes de 19,3% frente a 17,5%. La adquisición de paquetes turísticos también fue relevante (14,6%) (Gráfico 7).

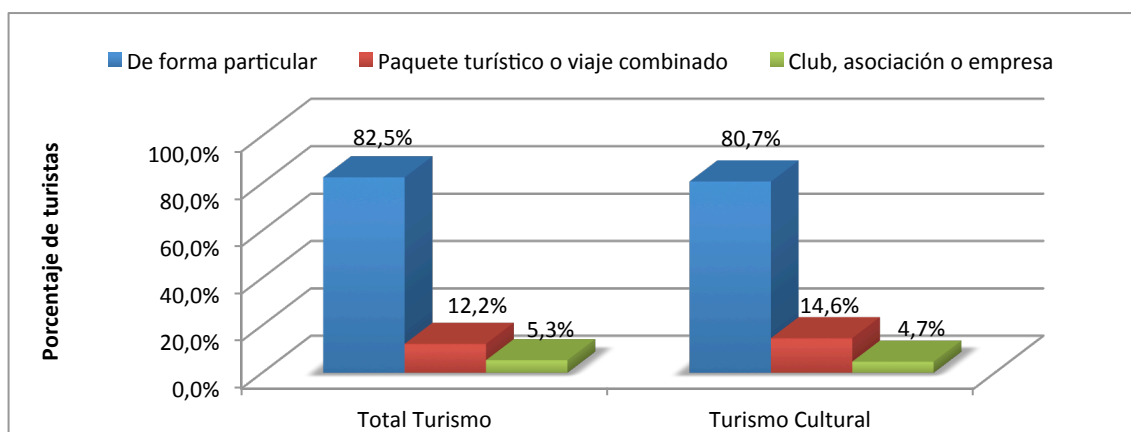


Gráfico 7. Forma de organización del viaje. Distribución porcentual. Total Turismo y Turismo Cultural. Valores relativos. Año 2012.

Fuente: Informe Anual 2012 "Principales Segmentos Turísticos en Andalucía – Turismo Cultural". Elaboración propia.

- Según transporte utilizado

El coche fue el medio de transporte más utilizado, un 47,3% de los turistas culturales. Sin embargo, el grado de uso del mismo varía según la procedencia. Para los turistas nacionales supuso un 62,9% frente a los turistas internacionales cuyo porcentaje fue del 19,1%. Para estos últimos, fue el avión el medio de transporte primordial, representando un 73,8%.

- Según canal comercial utilizado

Internet fue el canal por excelencia a la hora de consultar, reservar o comprar algún servicio turístico, el porcentaje fue de 56,9%. El uso de Internet fue menos habitual en los turistas nacionales (48,6%) que en los internacionales (66,6%). También hay que destacar que se realizaron más consultas que reservas y compras, aunque un 72,9% realizó alguna reserva y un 39,5% alguna compra.

- Según la forma de conocer el destino

La recomendación de amigos y familiares (31,9%) y la experiencia propia (52,3%) son los canales principales por los que los turistas culturales conocen el destino andaluz. Existe alguna diferencia entre nacionales e internacionales. Los nacionales eligen Andalucía por la experiencia propia especialmente, y los internacionales tanto de la experiencia propia (38,1%) como de la recomendación de amigos y familiares (36,2%).

- Según motivo de la elección del destino

Los principales motivos fueron visitar monumentos (36,9%), el clima (24,6%) y los precios (9,8%). Para los turistas extranjeros, el clima y los precios fueron los que más influyeron, especialmente el clima.

- Según las actividades realizadas

La visita a monumentos y museos fue la actividad más realizada, el 59,8% de los turistas culturales. Le siguen las compras (31,9%), el uso y disfrute de la playa (29,2%) y la observación de la naturaleza (29,2%).

- Valoración

La valoración media en 2012 de los turistas culturales que visitaron Andalucía fue de notable alto, 8 puntos sobre 10. Los turistas internacionales valoraron el destino con una puntuación algo más alta, 8,1 frente a 8 de los nacionales. Lo mejor valorado del destino fue el trato recibido y la atención (8,5) y el patrimonio cultural (8,4).

CAPÍTULO 3 REALIDAD AUMENTADA / VIRTUAL Y TURISMO

3.1. REALIDAD AUMENTADA VS REALIDAD VIRTUAL

Hoy en día, la mayoría de los ámbitos profesionales (ingeniería, arquitectura, medicina, diseño, turismo) utilizan tecnologías gráficas a través de ordenadores, smartphones, tablets, incluso gafas 3D, que proporcionan al usuario una gran variedad de opciones y recursos (Mazuryk & Gervautz, 1996).

Existe una gran atracción por buscar una nueva realidad, un universo en otra dimensión, por observar y experimentar algo que no es accesible en la vida real e, incluso, que aún es inexistente. Las tecnologías que hacen esto posible son las llamadas Realidad Virtual (Mazuryk & Gervautz, 1996), del término en inglés Virtual Reality (VR) y Realidad Aumentada, del término Augmented Reality (AR).

3.1.1. Diferencia entre realidad aumentada y realidad virtual. Definiciones

La realidad aumentada y la realidad virtual son tecnologías íntimamente relacionadas, pero guardan importantes diferencias que hacen claramente distinguibles la una de la otra (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011).

La realidad aumentada es una variante de la realidad virtual, también conocida como entornos virtuales (Virtual Environments – VE). En la realidad virtual el usuario se sumerge dentro de un entorno artificial en el que no es posible diferenciar el mundo real del no real. La realidad aumentada, por el contrario, proporciona al usuario una visión del mundo real a través de objetos virtuales que se mezclan o superponen a la realidad. Así, la realidad aumentada complementa a la realidad, y no la sustituye como hace la virtual. Se trata de hacer creer al usuario que los objetos reales y virtuales conviven en un mismo espacio (Azuma, 1997).

Según Azuma (1997), la realidad aumentada debe tener las siguientes características para que sea tal:

- Combinar lo real y lo virtual
- Ser interactiva en tiempo real
- Estar registrada en tres dimensiones (3D)

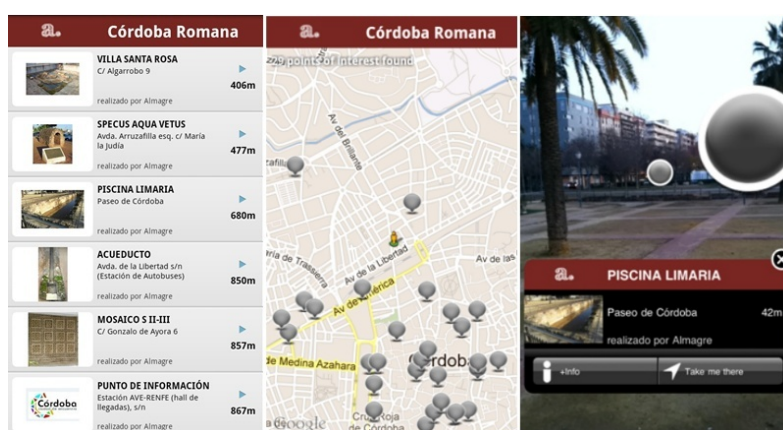


Figura 3. Ejemplo de realidad aumentada. Capa "Córdoba Romana" de Layar

Fuente: Blog de Almagre (2012)

La realidad virtual, se puede definir como *"un entorno generado por un ordenador, interactivo y tridimensional, en el cual se introduce a la persona"* (Aukstaklnis, Blatner, & Roth, 1992).

Existen tres categorías de realidad virtual: inmersiva, semi – inmersiva y no inmersiva (González Medrano, Montero Costales, Pérez Holguera, & Valbuena García, 2010).

- Sistemas inmersivos

Aquellos en los que el usuario se encuentra completamente inmerso en el mundo virtual. Se utilizan diferentes elementos para que la interacción sea lo más real posible, como son guantes especiales, visores o cascos.

- Sistemas semi – inmersivos

Estos, también llamados inmersivos de proyección, se caracterizan por transcurrir en el interior de cuatro pantallas que rodean al usuario. Se utilizan lentes y un dispositivo que rastrea los movimientos de la cabeza, así el motor de realidad virtual que hay dispuesto en cada pared calcula las proyecciones perspectivas y las ejecuta en los proyectores conectados al ordenador o procesador.

- Sistemas no inmersivos

En estos sistemas, el mundo virtual se experimenta a través de un monitor, y mediante elementos como un teclado, ratón o joystick, el usuario interactúa con el entorno creado.

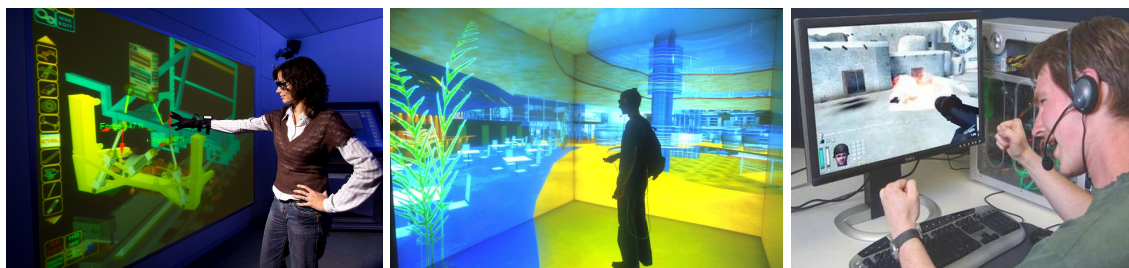


Figura 4. Ejemplo de realidad virtual inmersiva, semi – inmersiva y no inmersiva

Fuente: Google imágenes

Por lo tanto, la principal diferencia entre la realidad aumentada y la virtual es la forma de utilizar el mundo real. En la realidad virtual se reemplaza totalmente el mundo real por uno virtual, mientras que en la realidad aumentada, el usuario amplía su visión del mundo real a través de imágenes virtuales en tres dimensiones superpuestas (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011).

La relación entre realidad aumentada y realidad virtual se puede entender a través del Continuo Realidad – Virtualidad (Figura 5). Entre un entorno completamente real y uno completamente virtual, existe una realidad mixta (MR) que engloba la realidad aumentada (AR) y la virtualidad aumentada (AV) (Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino, 1994).

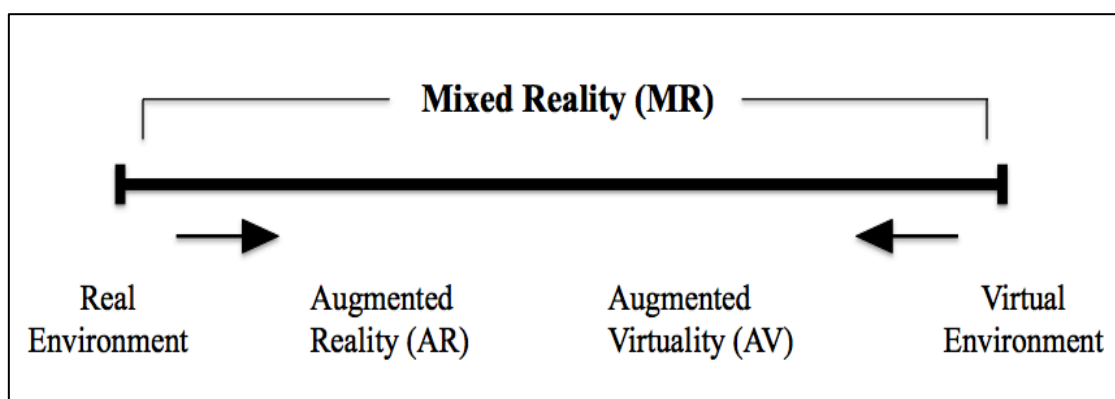


Figura 5. Reality – Virtuality (RV) Continuum

Fuente: Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Elaboración propia.

La realidad mixta (MR) se podría entender entonces como el entorno en el que se presentan objetos tanto del mundo real como del virtual, entre los dos extremos del Continuo de la Realidad – Virtualidad (Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino, 1994).



Figura 6. Ejemplo de realidad mixta. Rome MVR (Mixed Virtual Reality)

Fuente: Altair4 Multimedia (2011)

3.1.2. Historia

La historia de la realidad aumentada ha de contarse a partir de la realidad virtual, ya que fue esta última la primera que se introdujo.

Entre 1960 y 1962, Morton Heilig creó un simulador multisensorial llamado Sensorama. Consistía en una película en color y estéreo que fue ampliada con experiencias de sonido binaural, olor, viento y vibración. Este fue el primer acercamiento a la realidad virtual, pero no era interactiva (Mazuryk & Gervautz, 1996).

En 1965, Ivan Sutherland, expuso una solución determinante para la realidad virtual en su artículo "The Ultimate Display". En él, explica la construcción de un mundo artificial que incluya gráficos interactivos, retroalimentación de fuerza (force – feedback), sonido, olfato y gusto. Así, en 1966 crea el HMD (Head Mounted Display), dispositivo con rastreo de movimiento de cabeza que soportaba una visión estéreo actualizada de acuerdo a la posición y la orientación de la cabeza (Mazuryk & Gervautz, 1996).

La Universidad de Carolina del Norte diseñó, en 1971, el primer prototipo con sistema de force – feedback llamado GROPE. También en esta década, exactamente en 1975, Myron Krueger crea VIDEOPLACE, un entorno de realidad artificial. Los perfiles de los usuarios eran captados por las cámaras y las proyectaban en una gran pantalla. Es el primer sistema donde los usuarios empiezan a interactuar entre ellos, gracias a los sistemas de procesamiento de imágenes que disponían las posiciones de estos en pantallas de dos dimensiones (Mazuryk & Gervautz, 1996).

A principios de los 80, en 1982, Thomas Furness desarrolla el llamado Visually Coupled Airborne Systems Simulator (VCASS), un avanzado simulador de vuelo que incluía un HMD. En 1984 la NASA crea VIVED, Virtual Visual Environment Display. Entre 1985 y 1988 se crean los primeros dispositivos virtuales para la comercialización, DataGlove y EyePhone HMD. La empresa que desarrolla estos dispositivos es VPL (Mazuryk & Gervautz, 1996), y es su fundador, Jaron Lanier, el que acuña por primera vez el término "Realidad Virtual" (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011). En 1989 se comercializa BOOM, una caja que incluía dos monitores CRT y el usuario los veía a través de unos agujeros para los ojos (Mazuryk & Gervautz, 1996).

A principios de los 90, la NASA desarrolla un túnel de viento virtual que permitía la investigación y observación de la distribución de los flujos apoyándose en el DataGlobe y en BOOM. En 1992, se presenta CAVE (CAVE Automatic Virtual Environment), sistema de realidad virtual y científica que proyecta imágenes estereoscópicas en las paredes de una habitación. Para poder experimentarlo, el usuario debe llevar gafas de obturación LCD. Este sistema refuerza la calidad y la resolución de las imágenes, y amplía el campo

de visión, comparándolo con los sistemas basados en HMD (Mazuryk & Gervautz, 1996).

Es también en la década de los 90 cuando nace la Realidad Aumentada, tecnología que enriquece la realidad con imágenes virtuales. Esta tecnología se usó anteriormente en el VCASS dando información del vuelo al piloto. Debido a su gran capacidad de desarrollo, la realidad aumentada fue el foco de atención de muchos proyectos en los años 90 (Mazuryk & Gervautz, 1996). En 1992, Steven Feiner, Blair MacIntyre y Doree Seligmann, diseñan un prototipo de realidad aumentada llamado KARMA. En 1999, nace ARToolKit, creado por Hirokazu Kato (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011).

En la era 2000, con los avances en los sistemas informáticos, es cuando la realidad aumentada comienza su esplendor. Se presenta en el año 2000 ARQuake (juego con realidad aumentada para dispositivos móviles), en 2008 aparece Wikitude, Layar se crea en 2009, año en el que nace el logo de realidad aumentada para su estandarización al público general (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011), en 2012 Google lanza sus Google Glass y en 2013 Sony implementa la realidad aumentada en la PS4 con el juego The Playroom (Wikipedia, 2014).

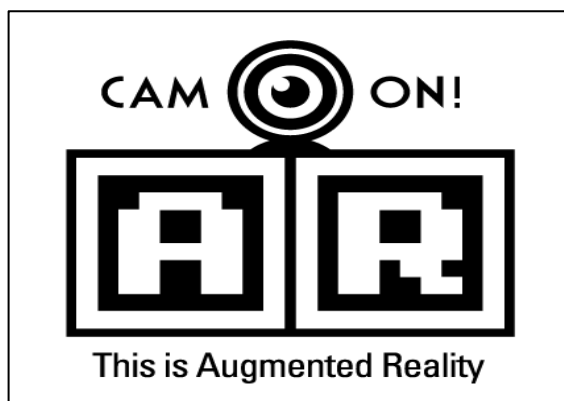


Figura 7. Logo de realidad aumentada

Fuente: Google imágenes

3.1.3. Principios básicos

Tanto la realidad aumentada como la virtual necesitan que se den tres características o principios para que puedan ser consideradas como tal.

Para la realidad virtual (Aukstakalnis, Blatner, & Roth, 1992):

- 1) El usuario se sumerge en un mundo 100% virtual.
- 2) El mundo virtual debe ser interactivo, ya que el usuario que lo experimenta reclama una respuesta en tiempo real.
- 3) El entorno virtual debe estar generado por un ordenador a través de un escenario en tres dimensiones, el cual necesita que el

ordenador tenga una alta capacidad de gráficos para que el nivel de realismo sea el adecuado.

En cuanto a la realidad aumentada, como se ha explicado anteriormente (Azuma, 1997)

- 1) Es imprescindible que se combine lo real y lo virtual
- 2) El mundo que experimenta el usuario debe ser interactivo en tiempo real
- 3) Tiene que estar registrada en tres dimensiones (3D)

El único principio en el que se diferencia la realidad aumentada de la virtual es en el primero de ellos. Mientras que en la realidad virtual el usuario experimenta un mundo completamente virtual el cual está controlado por el sistema, la realidad aumentada amplía la realidad a través de elementos virtuales, pero el usuario nunca deja de estar inmerso en el mundo real (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011).

Es por esto que se puede decir que la realidad aumentada es una variante de la virtual (Azuma, 1997), ya que necesita del mundo virtual para ser posible.

3.2. ELEMENTOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Para poder implementar la realidad aumentada son necesarios dos componentes principales: hardware y software (Soft e Ingenio, 2012)

3.2.1. Hardware

Se refiere al dispositivo adecuado para proyectar la realidad aumentada. Este dispositivo debe contar con cuatro elementos básicos (Fundación Telefónica, 2011):

- Elemento que capture las imágenes de la realidad: cámara presente en cualquier ordenador, smartphone o tablet encargada de captar la información del mundo real y transmitirla al software de realidad aumentada.
- Elemento sobre el que proyectar la combinación de imágenes reales y virtuales: pantalla de un ordenador, smarphone o tablet.
- Elemento de procesamiento: presente igualmente en los dispositivos anteriores, se encarga de interpretar la información del mundo real, generar la información artificial o virtual, y aunarlas de forma adecuada.
- Elementos activadores de realidad aumentada: pueden ser elementos de localización que permiten reconocer la posición y orientación de los dispositivos, como son el GPS, brújula o acelerómetro; etiquetas o marcadores o códigos bidimensionales;

o cualquier elemento que suministre al usuario una información equivalente a la que ve, como podrían ser los sensores.

Sin duda, lo que diferencia las diferentes arquitecturas de realidad aumentada es la forma que el usuario tiene de experimentarla. Los dispositivos más usados en la actualidad que sirven como interfaz de los sistemas de realidad aumentada se diferencian según usen sistemas ópticos (lentes reflectantes) o sistemas de vídeo (cascos con monitores y monitores externos) (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011; Azuma, 1997).

➤ Lentes reflectantes

La realidad aumentada se percibe a través de estas lentes, que al ser prácticamente traslúcidas, la imagen se refleja en ellas y el usuario ve la realidad sin procesar. Así, la impresión que recibe es que las imágenes virtuales están superpuestas a las reales. En este sistema, el generador de las imágenes virtuales solo tiene la información sobre el posicionamiento del usuario, pero no sobre el mundo real.

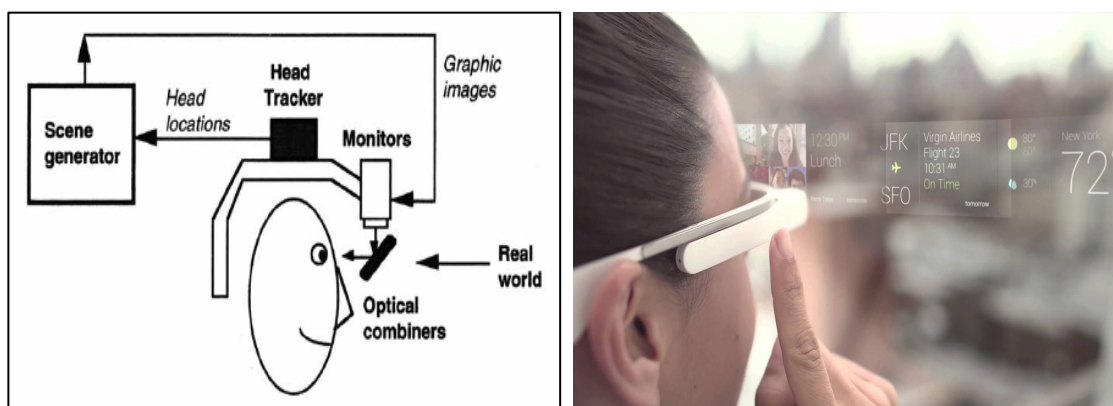


Figura 8. Arquitectura basada en lentes reflectantes y ejemplo de lentes (Google Glass)

Fuente: A Survey of Augmented Reality (Azuma, 1997) y Google imágenes

El ejemplo más claro de este tipo de dispositivos, con gran repercusión en la sociedad actual, son las Google Glass.

Las Google Glass ("GLASS") son un dispositivo creado por Google tipo HMD. Aunque el proyecto comienza en el año 2011, no es hasta la conferencia Google's I/O, celebrada en San Francisco en 2013, cuando se lanza una edición especial llamada Google Glass Explorer Edition únicamente para desarrolladores. La versión comercial se espera que esté disponible para el año 2014 y tendrá un precio de 1.500\$ impuestos no incluidos (Rahn & Erlichman, 2012).

El objetivo de estas gafas es que los usuarios dispongan de la misma información que puede ofrecerles su smartphone sin necesidad de usar las manos, desde información relativa al clima o información de tipo cultural, hasta

recibir correos electrónicos, realizar videollamadas o escuchar música (Albanesius, 2012).

Las especificaciones técnicas de las Google Glass son las siguientes (Google, 2014):

- Ajuste: disponen de unas almohadillas para la nariz ajustables disponibles en dos tamaños
- Pantalla: de alta resolución, equivalente a una pantalla de 25 pulgadas
- Cámara: puede realizar fotos con una resolución de 5 megapíxeles y vídeo de 720p
- Audio: sistema de inducción ósea para la transmisión del sonido
- Conectividad: a través de wifi – 802.11b/g – y bluetooth
- Almacenamiento: capacidad de 12 GB de memoria utilizable sincronizada con la nube de Google (un total de 16GB)
- Batería: duración de un día (la realización de videollamadas o grabaciones de video hacen un uso intensivo de la batería y el tiempo de duración se reduce)
- Cargador: incluye un cargador y un cable micro USB, se recomienda no usar cargadores que no sean los específicos
- Compatibilidad móvil: la aplicación MyGlass está disponible tanto para iOS (sistema operativo – a partir de iOS 7; dispositivo móvil – desde iPhone 4; tablet – desde iPad 2 con datos móviles) como para Android (versión 4.0.3 o superior)

Las Google Glass también disponen de acelerómetro y giroscopio, ambos de tres ejes, brújula y sensor de luz y de movimiento (Wikipedia, 2014). Además, Google crea unas monturas con cristales graduados adaptables a Google Glass ampliando así su público objetivo. Los modelos disponibles son: Classic, Bold, Edge, Active, Curve, Thin y Split. Junto a Google, compiten otras empresas como Rochester Optical o Wetley, que también han diseñado monturas especiales para Google Glass (Ballester Bru, 2014).

➤ Cascos con monitores

Una cámara enfoca la realidad y se generan las imágenes a mostrar con el fin de combinar la imagen capturada con la generada y mostrársela al usuario por medio de cascos similares a los que se usan en la realidad virtual. El video se puede hacer de varias maneras. La forma más sencilla es a través de un croma que creará el efecto de superposición de las imágenes. Si la información sobre el mundo real es completa se puede hacer la combinación pixel a pixel, siendo entonces los elementos reales cubiertos por los virtuales o viceversa.

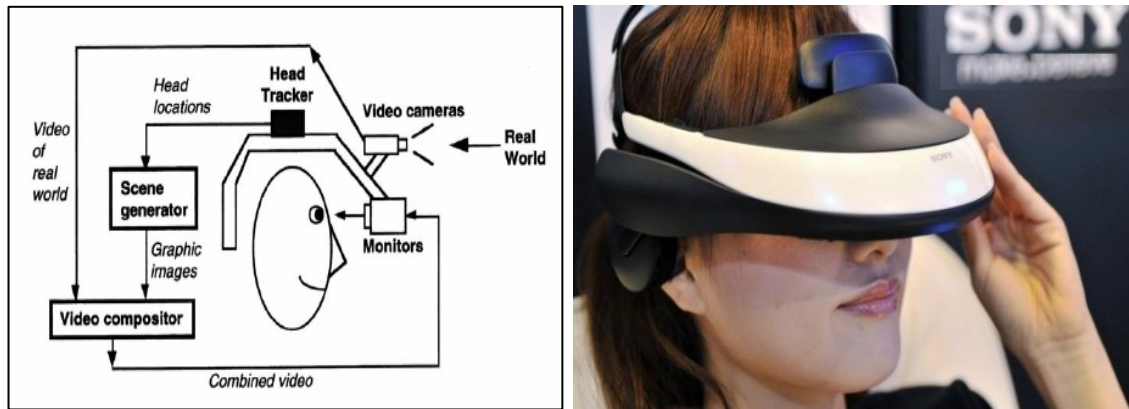


Figura 9. Arquitectura basada en cascos con monitores y ejemplo de casco

Fuente: A Survey of Augmented Reality (Azuma, 1997) y Google imágenes

➤ Monitores externos

En este caso, la realidad aumentada se expresa a través del enfoque de la cámara, no graba las imágenes que el usuario está viendo ni existe un monitor implementado en un casco. Actualmente es una de las más utilizadas a través de los smartphones y tablets y la que mayor uso tiene para el turismo. Es posible la opción de mostrar las imágenes en 3D y puede ser necesario, pero no siempre, el uso de unas gafas específicas.

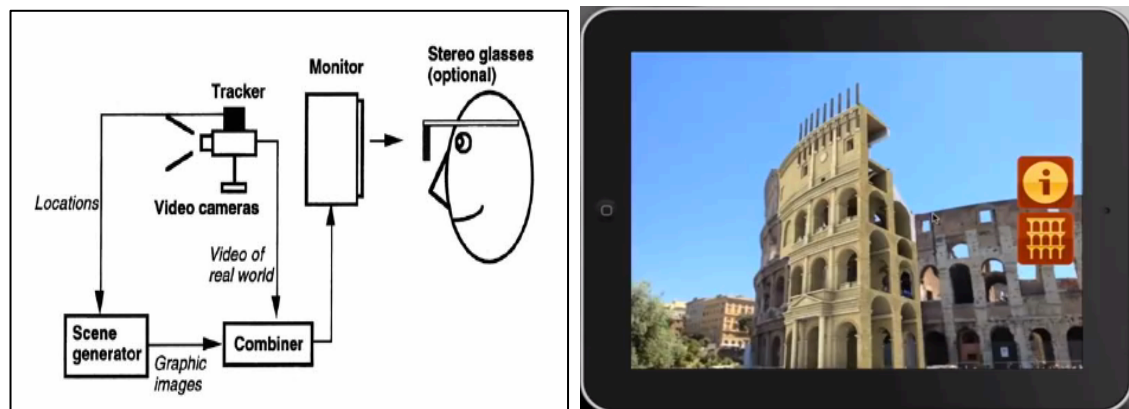


Figura 10. Arquitectura basada en monitores externos y ejemplo de monitor (iPad)

Fuente: A Survey of Augmented Reality (Azuma, 1997) e Inglobe (2013)

3.2.1.1. Sistemas ópticos frente a sistemas de video

Ambos sistemas se están implementando en la actualidad, pero existen algunas ventajas e inconvenientes al usar uno u otro.

Las ventajas de los sistemas ópticos frente a los de video son (Azuma, 1997; Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011):

- Simplicidad

Los sistemas ópticos son más simples y baratos que los de video, ya que solo trabajan con una fuente de video: las imágenes virtuales. Al verse la realidad directamente a través de la lente, el tiempo necesario para propagar las imágenes es menor que en los sistemas de video, que al necesitar de dos fuentes el retardo y la distorsión es mayor.

- Resolución

Los sistemas de video limitan la resolución de las imágenes, tanto virtuales como reales, que ve el usuario. En un sistema óptico, aunque la resolución sea la que el dispositivo posea, lo que ve el usuario del mundo real no se degrada.

- Seguridad

En los sistemas de video, si el dispositivo se apaga, el usuario deja de ver imágenes, incluso en el caso de los cascos con monitores podría afectarle al sentido de la vista. Sin embargo, los sistemas ópticos, al ser prácticamente transparentes, aunque el dispositivo se apague, el usuario seguirá viendo directamente el mundo real.

- No hay desplazamiento visual

En los sistemas de video el usuario ve la realidad a través de la cámara que la graba o enfoca. Normalmente las cámaras no están exactamente colocadas a la altura de los ojos por lo que crea un desplazamiento entre ambos. Al existir también distancia entre la cámara y los ojos, genera un desplazamiento entre lo que el usuario ve y lo que esperaba ver. En los sistemas ópticos, este desplazamiento se elimina prácticamente.

En cuanto a los sistemas de video, ofrecen las siguientes ventajas frente a los sistemas ópticos:

- Flexibilidad en la composición de las imágenes

Un problema de los sistemas ópticos es que las imágenes virtuales no llegan a cubrir totalmente a las reales, ya que las lentes dejan que la luz traspase, tanto de los elementos virtuales como reales. Los objetos virtuales aparecen semitransparentes vistos desde el ojo del usuario. Los sistemas de video son mucho más flexibles a la hora de combinar las imágenes reales y virtuales, ya que éstas pueden disponerse en formato digital, video, en una base de píxeles, y puede tomarse una u otra o una combinación de ambas. Así, los sistemas de video pueden producir entornos más atractivos para el usuario que los sistemas ópticos.

- Amplio campo de visión

En los sistemas ópticos, el centro óptico es el que mide la distorsión de las imágenes. A medida que la distancia con respecto a éste aumenta, los objetos se perciben distorsionados. Es más difícil construir pantallas con un

amplio campo de visión en los sistemas ópticos que en los de video. Cualquier distorsión que aparezca en unas lentes reflectantes debe ser corregida ópticamente, ya que no tienen imágenes de la realidad digitalizadas que puedan manipular, como ocurre con los sistemas de video.

- Sincronización entre los retrasos reales y virtuales

Los sistemas ópticos ofrecen una visión prácticamente instantánea del mundo real, pero algo retardada del virtual. Los sistemas de video, para reducir los problemas que puedan causarse por la demora temporal de las imágenes, retrasan el video del mundo real para hacerlo coincidir con el retraso del mundo virtual.

- Estrategias adicionales de registro de la realidad

La única información que tienen los sistemas ópticos sobre la ubicación del usuario viene del dispositivo (lentes). Sin embargo, los sistemas de video tienen las imágenes digitalizadas de la realidad, por lo que registran mayor información de la realidad y pueden utilizarlas para la creación de las imágenes virtuales.

- Enfoque y contraste

El enfoque puede ser un problema para ambos sistemas, video y óptico. En los sistemas de video, la imagen real y virtual se proyectan a la misma distancia por el monitor. Sin embargo, las imágenes pueden no estar enfocadas, dependiendo de la profundidad de enfoque que tenga la cámara. Para superar esto, la cámara podría tener una lente de enfoque automático. En los sistemas ópticos, la imagen virtual que el usuario puede ver se proyecta a distancia de éste, que aunque pueda ser ajustable, normalmente se fija. Por lo que, mientras que la realidad se proyecta a diferentes distancias, según el objeto, las imágenes virtuales se proyectan todas a una misma distancia y esto puede crear que no se observen de forma simultánea. El contraste también es un problema debido a la gran gama de entornos reales existentes y lo que el ojo llega a detectar. En principio, el brillo debe corresponder de forma apropiada entre los objetos reales y virtuales, pero esto conllevaría a que debiera coincidir con una gama muy extensa de niveles de brillo. La mayoría de los dispositivos no pueden acercarse a este nivel de contraste pero, especialmente, en los sistemas ópticos esto es una gran limitación. El usuario ve la realidad directamente, si ésta tiene demasiado brillo se perderán las imágenes virtuales, y si el entorno real es muy oscuro, será éste el que se disipe. Con los sistemas de video los problemas no son tan graves ya que las cámaras tienen limitada su respuesta dinámica y, al generarse las imágenes a través del monitor, todo está comprimido en el rango dinámico de éste.

3.2.2. Software

Para que las imágenes virtuales superpuestas o mezcladas con el mundo real (tomadas con cámara o imágenes en 3D) sean acordes con éste, deben asignársele lugares reales que estén situados en un sistema de

coordenadas. Este proceso se denomina registro de imágenes y usa diferentes métodos de visión. Estos constan de dos etapas. En la primera etapa se suelen utilizar la detección de esquinas, de Blob (Binary large object - elementos que se utilizan en las bases de datos y almacenan datos de gran tamaño que cambian dinámicamente), de bordes, de umbral, y el procesamiento de imágenes. En la segunda etapa se restaura el sistema de coordenadas del mundo real según los datos obtenidos en la primera (Soft e Ingenio, 2012).

Algunas plataformas y empresas que suministran este software son (Perézbolde, 2013):

- Total Immersion

Desde 1999, esta compañía, a través de su software patentado D'Fusion® desdibuja la línea entre el mundo virtual y el mundo real integrando gráficos 3D interactivos en tiempo real. La visión de esta compañía es que "cualquier cosa imaginada es posible". Desarrolla especialmente tecnología de realidad aumentada para dispositivos móviles (Total Immersion, 2013).

- Metaio

Esta empresa se crea en 2003 a partir de un proyecto inicial con Volkswagen. En 2005 crea su primera aplicación de realidad aumentada, KPS Click & Design. Tras ésta lanza su Plataforma Unifeye, con la que ofrece a terceros la posibilidad de crear soluciones comerciales de realidad aumentada. En 2006 crea un plug-in para aplicaciones de realidad aumentada basadas en la web, la primera aplicación totalmente integrada en dispositivos móviles y el navegador de realidad aumentada Junaio (Metaio, 2014).

- ARToolKit

Esta plataforma fue desarrollada en 1999 por Hirokazo Kato. Es una biblioteca de software que utiliza los lenguajes C y C++ permitiendo a los programadores desarrollar aplicaciones de realidad aumentada fácilmente. Actualmente se ejecuta en los sistemas operativos SGI IRIX, Linux, Mac OS X y Windows y su última versión es completamente multiplataforma. Su última versión da soporte tanto a sistemas ópticos como de video. ARToolKit ha sido utilizada por multitud de investigadores en diversos proyectos. Algunos de ellos son: BlackMagic kiosk, MagicBook, AR Groove, 3D-Live, HandHeld Augmented Reality, PyARTK, Magic Meeting, FaiMR (Furniture Assembly Instructor in MR), AR-Planning Tool y ARCO (AR ToolKit, 1999).

- ARPA Solutions

Es una empresa malagueña fundada en el año 2006 que desarrolla y vende aplicaciones de realidad aumentada a través de su plataforma ARPA®. Esta plataforma permite superponer información digital de video, audio o 3D en el mundo real utilizando sistemas de detección de seguimiento y reconocimiento en tiempo real. Ofrece a terceros el software ARPA SDK (kit de desarrollo de software) para implementarlo en smartphones, tablets y gafas de realidad aumentada. También es posible el desarrollo de juegos de realidad

aumentada para escritorio, smartphones y gafas a través de su producto ARPA® Plugin para Unity 3D. Algunos proyectos donde se ha utilizado su plataforma son: NOVARTIS Augmented Reality Event, AR Project Expo Shanghai 2010, stand de México y Málaga en Fitur 2007, stand de Andalucía en Fitur 2006, reconstrucción del yacimiento arqueológico de la Calle del Agua o un proyecto de realidad aumentada para el Museo de Mijas (ARPA Solutions, 2013).

- Layar

Es uno de los primeros navegadores de realidad aumentada para móviles. Fundada en 2009, su plataforma ha sido utilizada por multitud de desarrolladores para crear contenido de realidad aumentada tanto en iOS como en Android. Ha sido implementada en la industria del motor, la venta de inmuebles, periódicos y turismo. En este último, se pueden destacar las aplicaciones de la Costa del Sol y la capa de Córdoba Romana. Desarrolla dos tipos de productos, Layar App y Layar Creator, y proporciona tres soluciones para sus clientes, Layar App Service, Layar SDK y Layar Connect API (Layar, 2009).

- Unity3D

Unity es un ecosistema para el desarrollo de juegos. Utiliza un motor renderizado de gran alcance integrado con un conjunto de herramientas para crear contenido 3D Y 2D. Es multiplataforma. Para los desarrolladores independientes, es un ecosistema que rompe con las barreras de tiempo y coste. Estos utilizan Unity para crear juegos que enganchen y seduzcan a los jugadores en cualquier plataforma (Unity Technologies, 2014).

- Mixare

Mixare (Mix Augmented Reality Engine) es un navegador de código abierto y libre para realidad aumentada. Se publica bajo la licencia GPLv3 y está disponible para móviles Android y iPhone, a partir del 3GS. Es una aplicación que funciona de manera completamente autónoma y pueden desarrollarse aplicaciones propias a partir de ella. Al ser un proyecto de código abierto, todos los que la utilizan pueden contribuir a la mejora del proyecto de maneras diferentes: presentando informe de errores, sugiriendo nuevas características, e incluso con nuevos códigos (Mixare, 2014).

- Vuforia

La plataforma Vuforia es un producto de Qualcomm Connected Experiences implementada en aplicaciones de realidad aumentada para móviles. Es una plataforma de software que utiliza una tecnología de alta calidad basada en el reconocimiento de imágenes, y ofrece una gran variedad de funciones y capacidades a los desarrolladores. Tiene soporte para iOS, Android y Unity3D (Qualcomm, 2013).

3.3. PLATAFORMAS DE DESARROLLO DE REALIDAD AUMENTADA

Las aplicaciones de realidad aumentada que se están implementando hoy en día se pueden dividir en dos grandes grupos: basadas en marcadores o trackers y sin marcadores o tracker – less (Fernández Santiago, González Gutiérrez, & Remis García, 2011).

➤ Basadas en marcadores

Son las que procesan y localizan patrones de imágenes reales conocidos. Cuando el sistema reconoce el marcador combina la imagen real con la virtual que le corresponda y muestra sobre el marcador el objeto que se esté analizando, pudiendo ser observadas tanto en 2D como en 3D.

Aunque su uso estaba más arraigado en los ordenadores, ya se están implementando para smartphones y tablets.

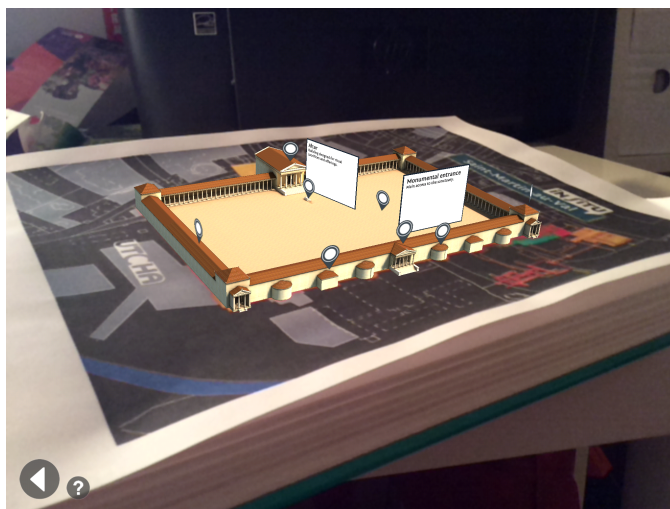


Figura 11. Ejemplo de realidad aumentada con marcadores

Fuente: Fotografía realizada a través de iPad desde la aplicación ST. Martin au Val in Situ (2014)

➤ Sin marcadores

Estas son las plataformas que se valen de otros elementos como GPS, acelerómetro o brújula. El sistema combina la imagen real con la virtual usando la información que adquiere a través de estos periféricos. Ahorra esfuerzo, ya que no toma imágenes de la cámara, pero la unión de lo real y lo virtual es más complicada.

El desarrollo que han tenido los smartphones y las tablets, que disponen de estos periféricos, en los últimos años, ha hecho que este tipo de aplicaciones crezca de forma exponencial.



Figura 12. Ejemplo de realidad aumentada sin marcadores (Nueva York – Layar)

Fuente: Google imágenes

3.4. IMPLEMENTACIÓN DE LA AR/VR EN EL TURISMO CULTURAL Y EL PATRIMONIO

Las nuevas tecnologías están cambiando de manera extraordinaria la forma que tienen los destinos y las empresas turísticas de difundirse y promocionarse. Los destinos turísticos encuentran en las nuevas plataformas informáticas una solución para llegar a todos los usuarios, permiten mayores posibilidades de información sobre la oferta del destino, mayor facilidad de acceso a él, e incluso, mayor conocimiento de sus recursos turísticos (Herrera Chávez, 2011).

La expansión de Internet en los últimos años, tanto en la comunicación y la educación como en el trabajo y el ocio, ha permitido que todos los sectores de la sociedad se transformen y desarrollen de manera vertiginosa (Lorenzo Rodríguez, 2011).

En el sector turístico, la tendencia actual de aplicar las nuevas tecnologías en la mayoría de los procesos productivos, ha permitido que los ciudadanos ahorren tiempo gestionando su viaje y puedan acceder a mayor información y formación para facilitar su elección. Los destinos turísticos deben incorporar el uso de las nuevas tecnologías para mejorar los servicios que ofrecen, tanto a los turistas como a los ciudadanos locales, dando mayor valor añadido y potenciando así sus recursos y elementos patrimoniales.

El nuevo usuario 2.0 necesita interactuar y compartir con el resto de usuarios su experiencia a través de los móviles, tablets, redes sociales o blogs, y es ésta la técnica de promoción más valiosa para los destinos, ya que la generan los propios turistas y desde aquí los destinos pueden conocer mejor sus necesidades y preferencias. Las empresas y destinos turísticos deben utilizar las herramientas y recursos tecnológicos que ofrece el mercado actual para mejorar la experiencia de este usuario 2.0 que es, actualmente, el turista

potencial, y así crear un vínculo usuario – destino/empresa a través de su smartphone, tablet u ordenador (López, 2012).

El reciente apogeo de los dispositivos móviles (smartphones, tablets, gafas de realidad aumentada), ha revolucionado la mayoría de los sectores económicos, pero es en el turismo donde más impacto causa. Ya no son un instrumento que se usa únicamente para hacer llamadas o enviar SMS, se han convertido en guías de viaje, de transportes, en base de datos de hoteles y restaurantes, te ofrece la información meteorológica, es un indicador de puntos de información, hace recomendaciones y/o es un mapa de carreteras (Cajal, 2013).

El hecho de que la información llegue al usuario de manera instantánea, genera grandes posibilidades de desarrollo para el turismo. Organismos oficiales están haciendo ya uso de aplicaciones móviles para facilitar la visita al destino turístico. Estas aplicaciones deben tener unas características básicas para que lleguen al turista potencial (Cajal, 2013):

- Que sean fáciles de usar
- Que proporcionen información en el momento
- Que ayuden a la organización del viaje
- Que sean prácticas
- Que den valor añadido al destino/recurso
- Que utilicen la geolocalización
- Que tengan acceso a las redes sociales

El mercado de las aplicaciones móviles en España ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años. Se pueden destacar algunos datos estadísticos (The App Date, 2013):

- En el tercer trimestre de 2013 había en uso 27,6 millones de smartphones y 7,3 millones de tablets, 9,6 millones y 5,1 millones más que el año anterior respectivamente.
- El 80% de las personas con smartphone lo llevan consigo casi las 24 horas del día.
- El uso de las redes sociales a través de smartphone o tablet ha aumentado un 45%. Facebook y Twitter son las redes sociales más destacadas, con un 90% y un 48% respectivamente.
- Se descargan 4 millones de aplicaciones al día.
- Los usuarios activos que descargan aplicaciones son 22 millones.
- La media de aplicaciones por dispositivo es: 24 smartphone y 31 tablet.
- Comunicarse, mirar el correo electrónico y conectarse a las redes sociales son las actividades más realizadas por los usuarios de smartphone (83,9%, 80,5% y 70,3% respectivamente). Pero hay porcentajes muy significativos con actividades relacionadas con el turismo como son la localización (68,7%), la búsqueda de

información (55,1%), el entretenimiento (54,3%) y el ocio/tiempo libre (35,4%).

- Con respecto a las tablets, las actividades que más interés despiertan en los usuarios son mirar el correo electrónico (75,6%), la búsqueda de información (68,8%), el entretenimiento (67,4%) y conectarse a las redes sociales (63,6%). La localización y el ocio/tiempo libre son también actividades con un alto porcentaje, 55,7% y 46,5% respectivamente.
- Las descargas de aplicaciones son cada vez más numerosas. Según el sistema operativo: Android – 87 millones, iOS – 24 millones, Windows Phone – 4 millones y Blackberry – 3 millones. Excepto en iOS, que el 20% de las aplicaciones descargadas son de pago, en el resto de sistemas operativos más del 99% de las aplicaciones descargadas son gratuitas.
- En cuanto al perfil del usuario medio: hombre de 25 a 44 años; urbano y de clase media; más de tres horas diarias conectado a su dispositivo; descubre nuevas aplicaciones de jueves a domingo de 19:00h a 21:00h; y descarga las aplicaciones por recomendaciones de amigos y a través de buscadores.

Dentro del amplio campo de las aplicaciones existentes, para el turismo cultural, el uso de la realidad aumentada o la realidad virtual ha sido un factor clave, ya que permiten acceder de manera sencilla a todos los elementos que tienen cabida dentro de las diferentes tipologías de turismo cultural mencionadas en el Capítulo 1.

La implementación de estas tecnologías aportan al turista cultural un mayor conocimiento de lo que observa, desde la creación de museos virtuales hasta la recreación de un yacimiento arqueológico o una ruta guiada por una ciudad. Además del desarrollo del turismo cultural, el patrimonio también se beneficia del uso de estas aplicaciones, a través tanto de aplicaciones web como de aplicaciones móviles, ya que ayudan a su difusión.

3.4.1. Iniciativas actuales – Algunas aplicaciones

Actualmente existen multitud de aplicaciones relacionadas con el patrimonio y el turismo cultural. Aunque la mayoría están desarrolladas para smartphone y tablet, también se pueden encontrar, en menor proporción, otras que también están disponibles en la web.

Las aplicaciones existentes podrían clasificarse en aplicaciones generales y aplicaciones específicas. En este trabajo se realiza una búsqueda exhaustiva de las aplicaciones de tecnología 3D (realidad aumentada y virtual) existentes, encontrando 37 aplicaciones tanto para Smartphone y Tablet como para web. En el Capítulo 4 se realizará un análisis descriptivo valorando las características de cada una de ellas según una serie de variables.

Por hacer una breve descripción de algunas de ellas, dentro de las aplicaciones generales pueden destacarse Layar y Wikitude.

- Layar

Esta aplicación gratuita de realidad aumentada, disponible para iOS, Android y Symbian, utiliza la cámara del dispositivo para mostrar una capa de información digital en tiempo real sobre la imagen real que se está observando. Ofrece servicios de búsqueda de restaurantes, hoteles, recursos turísticos, así como información relacionada con el transporte público, posición de cajeros automáticos, bibliotecas, casas en venta, incluso parkings cercanos. La interactividad también se refleja en esta aplicación, ya que muestra objetos en 3D, visitas guiadas, sonidos y juegos interactivos para el usuario. Para que la aplicación funcione correctamente, el dispositivo debe contar con acelerómetro, brújula, cámara, conexión a Internet y GPS (Subdirección General de Coordinación Bibliotecaria, 2013). Los idiomas en los que actualmente está disponible son español, alemán, chino simplificado, francés, inglés, japonés, neerlandés, portugués y ruso, y la última versión la 8.2.1 (App Store, 2014).



Figura 13. Capa de Layar – Pamplona

Fuente: Google imágenes

Además de esto, permite también el escaneo de imágenes, posters, revistas, periódicos, siempre que la imagen virtual haya sido creada con Layar. Así, es una aplicación que trabaja tanto con marcadores como sin marcadores.

La dificultad de esta aplicación reside en que es necesario buscar la capa que queremos observar para poder interactuar con la aplicación, por lo que debemos conocer previamente las capas disponibles. En el caso de querer obtener información sobre una ciudad que no dispone de capa en Layar, esta aplicación no es útil.

- Wikitude

Al igual que Layar, es una aplicación de realidad aumentada gratuita. Esta disponible para iOS, Android, Blackberry y Windows Phone, y trabaja multitud de idiomas: español, alemán, bokmål, noruego, catalán, checo, chino, coreano, croata, danés, euskera, finés, francés, gallego, griego, hebreo, hindi,

húngaro, indonesio, inglés, italiano, japonés, neerlandés, noruego nynorsk, polaco, portugués, rumano, ruso, sueco, tailandés, turco, vietnamita y árabe. Su última versión es la 7.8.2 (App Store, 2014). Hace uso de la cámara, GPS, acelerómetro, brújula y conexión a Internet del dispositivo para dar información a cerca de viajes, lugares, hoteles, restaurantes, bares y locales nocturnos, y eventos. Si deseas saber más sobre algún tipo de recurso turístico como monumento, playa o museo te ofrece información de Wikipedia y da la opción de conectarse a la misma para obtener más información. A su vez, permite conectarse a Facebook, Twitter y Tripadvisor, y ofrece, además de la información en el mapa, una lista de los lugares cercanos a la ubicación del dispositivo, pudiendo marcar como favoritos los que más interesen al usuario y compartirlos. El escaneo de imágenes es otra posibilidad que ofrece, por ejemplo la imagen de un billete para obtener un tipo de cambio .

La limitación de Wikitude es la información que un destino dispone, ya que si ésta es deficiente, en la aplicación no se encuentran lugares disponibles.

Esta aplicación fue votada en Google Play como mejor navegador de realidad aumentada durante cuatro años (Google Play, 2014).



Figura 14. Wikitude – Singapur

Fuente: Google imágenes

Con respecto a las aplicaciones específicas, se pueden encontrar desde aplicaciones de monumentos concretos como la Capilla Sixtina, museos como es el de Tenerife, o ciudades (Rome MVR) y destinos turísticos (Costa del Sol Málaga).

- Sistine Chapel 3D Interactive Virtual Tour

Esta aplicación, disponible únicamente para iOS y en inglés, ofrece una visita virtual por la Capilla Sixtina disponiendo de información adicional sobre los puntos de interés en formato texto, ampliando ésta con audio, videos, subtítulos y fotos. Del mismo desarrollador (jerusalem.com) son también Colosseum 3D Interactive Virtual Tour, Saint Peter's Square 3D Interactive Virtual Tour y Dome of the Rock 3D Interactive Virtual Tour, entre otras (App Store, 2014).

- Museos de Tenerife ARM

Esta es una aplicación de realidad aumentada del Museo de la Naturaleza y el Hombre de Tenerife. La última versión disponible es la 1.2. y se puede encontrar en dos idiomas: inglés y español. Disponible tanto para iOS como para Android, mediante esta aplicación se puede ver la representación en 3D de un ave marina extinta y la de una pardela ("Puffinus holeae") que nidificó en la península de Jandía (Fuerteventura) hace unos 30.000 años. Además, a través de un video, el usuario obtiene información sobre el patrimonio paleontológico de Canarias y la importancia de éste para entender la historia natural de la isla (App Store, 2014).

- Rome MVR

Aplicación de realidad mixta, ya que usa tanto realidad aumentada como virtual, disponible para iOS en inglés e italiano, que recrea varios lugares históricos de la ciudad de Roma. Estos lugares son el Coliseo, el foro romano, el Palatino y los foros imperiales. El único gratuito es el Coliseo, para poder disfrutar del resto de lugares es necesario pagar 1,79€. A través de una reconstrucción en 3D superpuesta a la realidad enseña al usuario como eran estos lugares en la época en la que se construyeron. Aunque es posible utilizar la aplicación en cualquier lugar, para que funcione correctamente es necesario situarse en el lugar específico y hacer uso del GPS. Aporta, junto con la imagen en 3D, información adicional (App Store, 2014).

- Costa del Sol Málaga

Es una aplicación gratuita basada en la georreferenciación a través de la tecnología de realidad aumentada, que identifica todos los puntos de interés turístico existentes en la provincia de Málaga. Crea rutas en el mapa, dispone de información básica de los lugares como teléfono, dirección, horario, así como video y audioguía. El usuario puede compartir su experiencia a través de Facebook o Twitter desde la misma aplicación y está enfocada a los turistas que más visitan la provincia, ya que los idiomas en los que puede instalarse son español, inglés, francés y alemán. Hace uso de la brújula, el acelerómetro, la cámara y el GPS. La última versión disponible es la 1.0. y se desarrolla en iOS y Android (App Store, 2014).

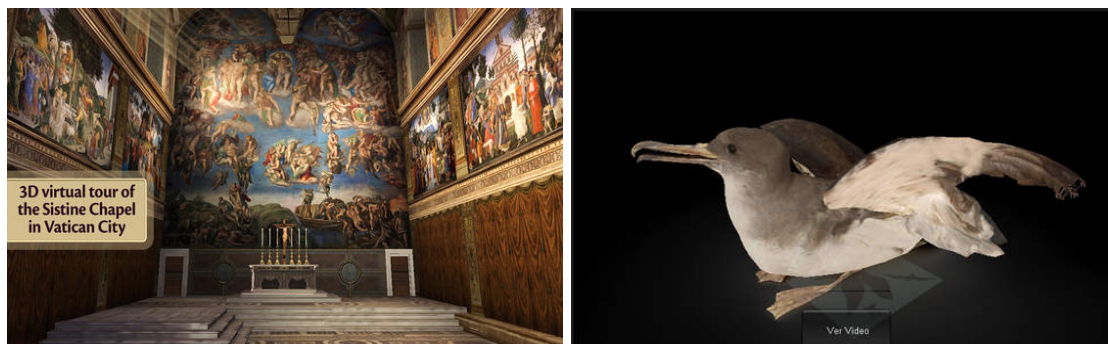


Figura 15. Sistine Chapel 3D Interactive Virtual Tour y Museos de Tenerife ARM

Fuente: App Store



Figura 16. Rome MVR y Costa del Sol Málaga

Fuente: App Store

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

La elección de las 37 aplicaciones analizadas viene motivada por su gran relación con el turismo, y especialmente con el turismo cultural. Estas aplicaciones contribuyen a la difusión del patrimonio y a la mejor promoción de los destinos turísticos, ya que el uso de las nuevas tecnologías es, actualmente, un elemento clave para darse a conocer, así como para poner a disposición de los turistas, de manera inmediata y desde cualquier parte, la oferta turística y cultural que un destino posee.

La búsqueda se realiza a través de las dos plataformas que hoy en día acaparan la mayor parte del mercado, App Store y Google Play para dispositivos móviles (smartphones y tablets), aunque también se analizan algunas aplicaciones disponibles únicamente en la web, así como las que son multiplataforma. Esta búsqueda ha tenido cierta dificultad, ya que la mayor parte de las aplicaciones no se encuentran en las plataformas únicamente introduciendo palabras clave, sino que es necesario buscarlas por su nombre completo, por lo que Internet ha sido una herramienta extremadamente útil para poder realizar el análisis.

Se analizan 31 aplicaciones específicas relacionadas con destinos concretos, monumentos en particular o museos, tanto nacionales como internacionales, y 6 generales que ofrecen información de diferentes destinos, monumentos, hoteles, restaurantes, e incluso información no exclusivamente turística.

Son 12 las variables utilizadas para el estudio de la muestra. De cada variable se distinguen una serie de rasgos característicos que son necesarios para realizar un análisis exhaustivo de la situación actual en la que se encuentra el mundo de las aplicaciones de realidad aumentada y virtual en relación al turismo. Estas variables son:

- Sistema operativo: iOS, Android, otros sistemas de smartphone, MacOS, Windows
- Tipo de dispositivo: móvil, tablet, web, gafas 3D
- Tipo de tecnología: AR, RV, 3D
- Tipo de recurso: museos, yacimientos, ciudad, pieza de museo, rutas, monumentos, lugares de interés, espacios naturales
- Geoposicionamiento: si/no
- Precio: gratis/de pago
- Descargas/Acceso: App Store, Google Play, Web
- Puntuación (móviles – tablets): en App Store y en Google Play
- Idiomas: español, inglés, francés, alemán, chino, ruso, japonés, italiano, otros
- Complementos: texto, audio, fotos, mapas, video, música, subtítulos, juegos con sonido
- Redes Sociales: Facebook, Twitter, Google+, Instagram, Pinterest, Mail, otras
- Marcadores: si/no

Así, con respecto a los sistemas operativos, iOS es el sistema operativo más utilizado, representando un 78,38%, correspondiendo este porcentaje a 29 aplicaciones, de las cuales 17 están disponibles exclusivamente en este sistema operativo. En segundo lugar se encuentra Android con un 45,95%, 17 aplicaciones en total y sólo 5 de ellas se encuentran instaladas únicamente en este sistema. Esta gran diferencia se debe a la facilidad que presenta el sistema operativo iOS a la hora de instalar este tipo de aplicaciones en sus dispositivos ya que solo dispone de dos tipos, iPhone o iPad, sin embargo, Android se puede encontrar en multitud de marcas por lo que su instalación conlleva una dificultad mayor y un coste mucho más elevado.

Las aplicaciones en otros sistemas operativos para dispositivos móviles es muy escasa, representa tan solo un 5,41% y un total de 2 aplicaciones, ninguna de ellas exclusiva. Y con respecto a las aplicaciones en la web, tanto Windows como MacOS presentan la misma proporción, con un 16,22%, siendo un total de 6 aplicaciones, habiendo una misma proporción de aplicaciones exclusivamente para ordenadores y de aplicaciones compartidas con los sistemas operativos móviles (Gráfico 8).

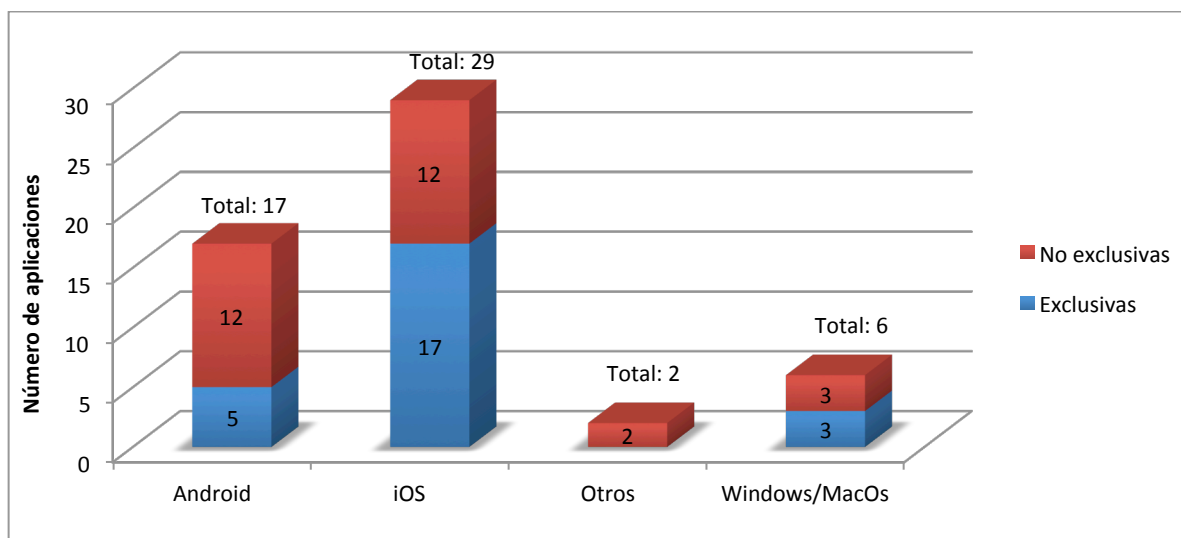


Gráfico 8, Sistemas operativos

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Los dispositivos más utilizados son las tablets y los smartphones con un 89,19% y un 86,49% respectivamente. Son 33 las aplicaciones disponibles para tablets y 32 para móviles. Estas 32 aplicaciones están disponibles para ambos dispositivos. La aplicación que marca esta desigualdad es AR Romans, que únicamente está disponible para tablet. El resto de dispositivos tienen un porcentaje mucho menor. Es destacable el 8,11% que representan las gafas 3D, ya que a pesar de ser un porcentaje muy inferior al del resto de dispositivos, se debe tener en cuenta que aún no están instaladas en el mercado y, sin embargo, existen aplicaciones que ya las tienen en cuenta, concretamente de la muestra son 3: Wikitude, Layar y EmpowAR, esta última diseñada exclusivamente para las Google Glass. Los ordenadores representan un 16,22%, que equivale a las mismas aplicaciones vistas para los sistemas operativos Windows y MacOs (Gráfico 9).

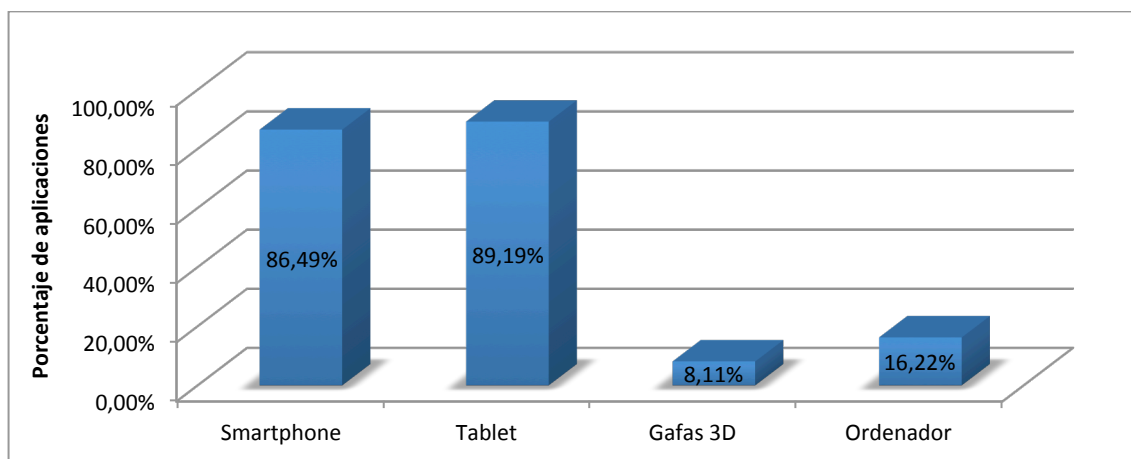


Gráfico 9. Tipo de dispositivo

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

En cuanto al uso de diferentes tecnologías, el análisis se realiza según éstas se usen exclusivamente o se combinen varias.

Lo más destacable es la combinación del 3D y la realidad virtual, con un 48,65% del total de la muestra (18 aplicaciones). Aplicaciones exclusivas para realidad aumentada son 8, con un 21,62%, ocupando el segundo lugar. Esto se debe a que muchas de las aplicaciones que se hacen llamar de realidad aumentada no lo son realmente y lo más común es que se combine con otras tecnologías, así la combinación de realidad aumentada y 3D representa un 13,51% siendo este porcentaje el equivalente a 5 aplicaciones. La realidad virtual y la combinación de ésta con la realidad aumentada tienen una representación muy inferior, siendo del 8,11% (3 aplicaciones) y el 2,70% (1 aplicación – StreetmuseumTM Londinium) respectivamente. La combinación de las tres tecnologías en el total de la muestra es también bastante bajo, con dos aplicaciones – Rome MVR y MUNAL – y un porcentaje del 5,41% (Gráfico 10).

Por lo que aplicaciones que utilicen la realidad aumentada, total o parcialmente son 16, representando un 43,24%; la realidad virtual un 64,86% y 24 aplicaciones; y el 3D representa el 67,57% con 26 aplicaciones.

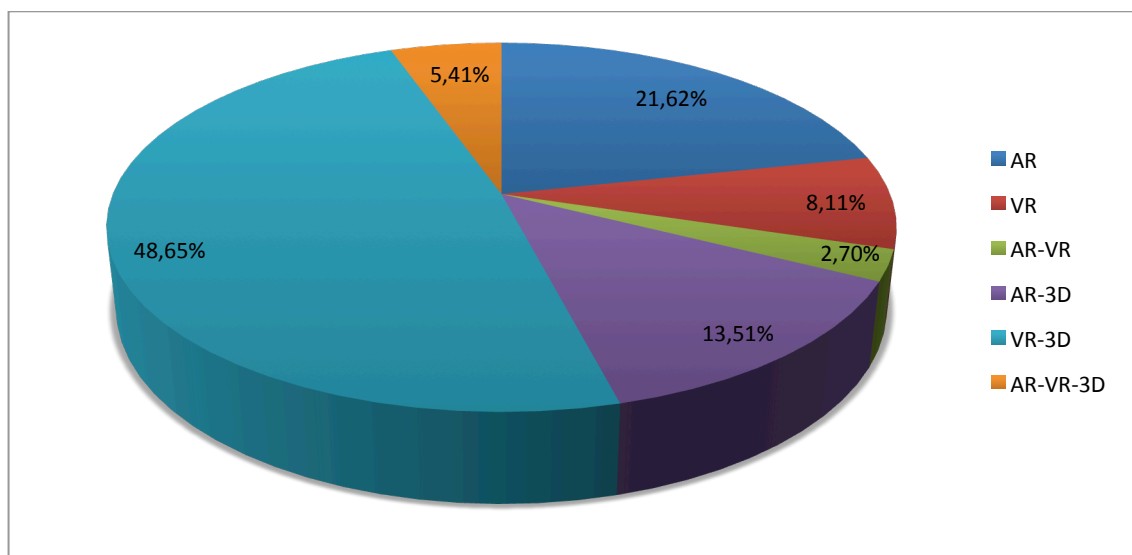


Gráfico 10. Tipo de tecnología

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Los recursos que ofrecen son muy variados. Teniendo en cuenta exclusivamente los relacionados con el turismo cultural, los monumentos y las rutas turísticas son los más destacados. Del total de la muestra, 24 aplicaciones ofrecen información sobre monumentos y 20 sobre rutas, representando un 64,86% y un 54,05%, respectivamente. Información exclusivamente museológica solo ofrecen tres aplicaciones (cultura AR+, 3D Virtual Art Gallery y MUVA), siendo este recurso el menos representando, con un 8,11%. Los espacios naturales también son un recurso poco frecuente en este tipo de aplicaciones, siendo 5 las aplicaciones que disponen de esta

información. Ciudad, lugares de interés, piezas de museo y yacimientos tienen una presencia similar, entre 10 y 11 aplicaciones.

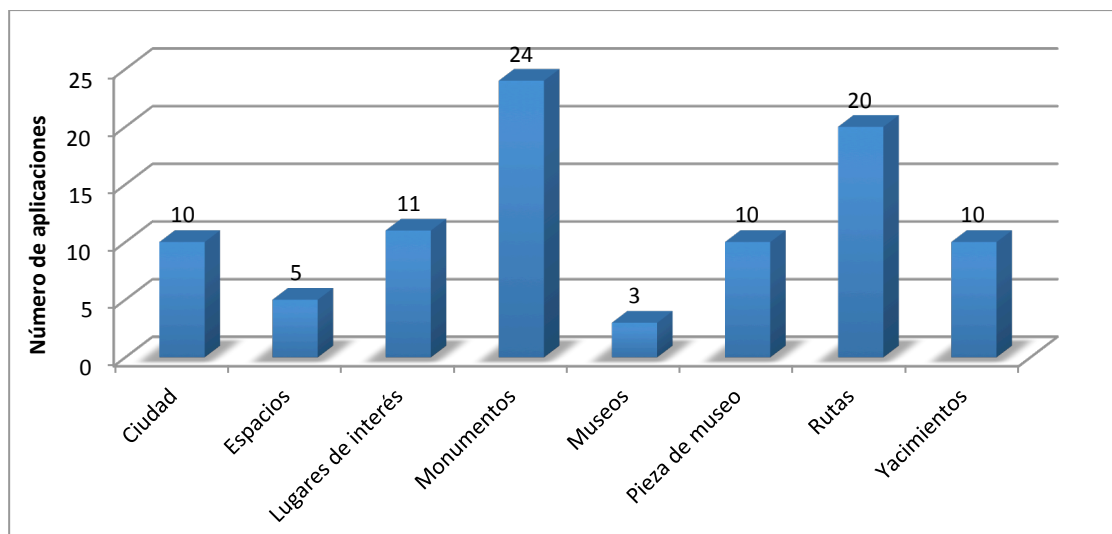


Gráfico 11. Tipo de recursos

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Que la aplicación utilice el GPS del dispositivo es uno de los factores más importantes que deben tener estas aplicaciones, ya que así la información se transmite según el lugar donde se encuentre el turista. Sin embargo, solo el 40,54% de las aplicaciones disponen de geoposicionamiento (15 aplicaciones), 21 de ellas no disponen de este recurso, siendo el porcentaje mayor (56,76%), y en una de ellas se desconoce si se dispone de él o no (Gráfico 12).

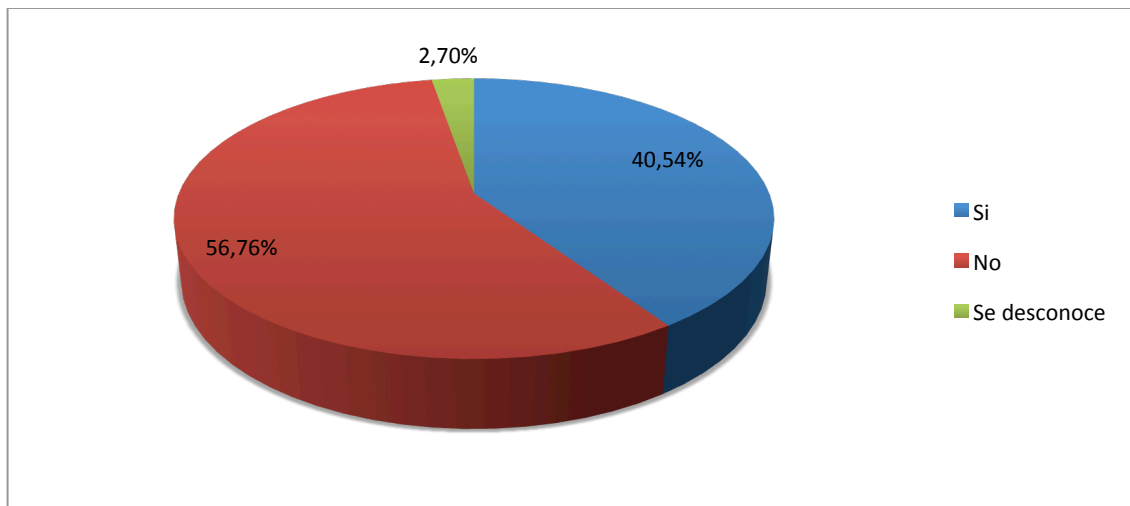


Gráfico 12. Geoposicionamiento

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Con respecto al precio, la mayor parte de las aplicaciones no suponen coste alguno, exactamente 23 aplicaciones, representando un 62,16%. Las 14

aplicaciones restantes no son de pago al 100%, su descarga de acceso es gratuita, sin embargo para poder acceder a la información más relevante de la aplicación es necesario pagar entre 1,50€ y 5€, dependiendo de la aplicación (Gráfico 13).

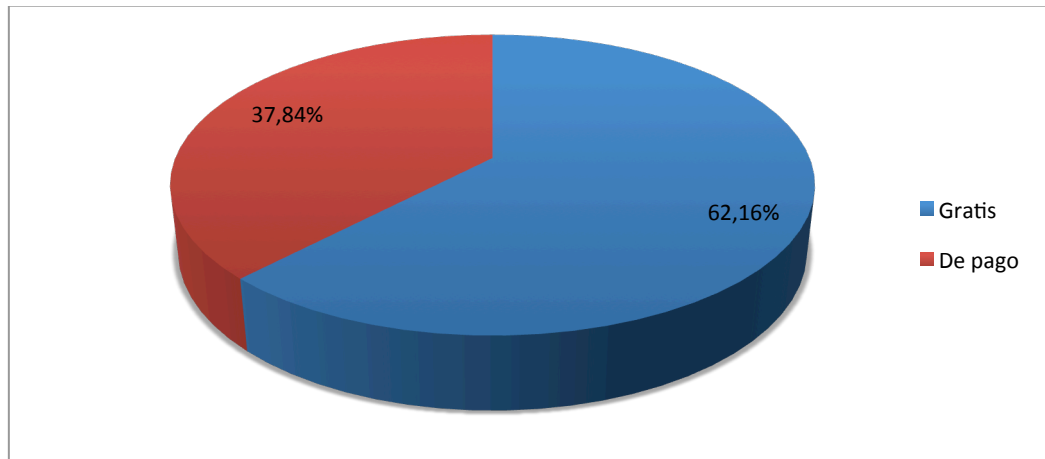


Gráfico 13. Precio

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

La forma de descargar la aplicación está muy relacionada con el tipo de sistema operativo utilizado. Así, la descarga a través de App Store es mucho mayor que a través de Google Play, con un 78,38% y 29 aplicaciones descargadas (45,05% exclusivas y 32,43% no exclusivas), y un 45,95% con 17 aplicaciones (13,51% exclusivas y 32,43% no exclusivas), respectivamente. A través de la web el porcentaje es muy inferior, siendo 6 las aplicaciones a las que se puede acceder, representando un 16,22%, un 8,11% tanto para las exclusivas como para las compartidas (Gráfico 14).

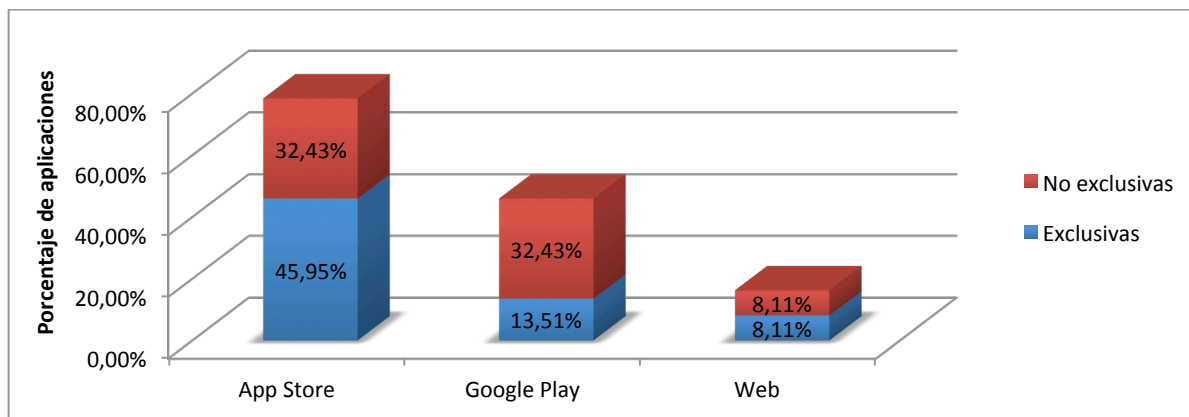


Gráfico 14. Descarga y acceso

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

La puntuación es un rasgo que únicamente se puede analizar en los dispositivos móviles, ya que son los únicos que ofrecen dicha información. Según la plataforma de descarga, la puntuación que reciben varía

considerablemente, por lo que hay una gran diferencia entre la obtenida en Google Play y la obtenida en App Store. El 58,82% de las aplicaciones (un total de 10) se puntúan de 4 a 5 en Google Play, sin embargo en App Store solo el 13,79% se pueden incluir en este intervalo. La mayor parte de las aplicaciones de esta última plataforma no están valoradas, representando un 72,41% (un total de 21 aplicaciones). En el intervalo de 3 a 3,9 puntos vuelve a ser Google Play la que destaca, con más de 20 puntos porcentuales por encima, y en el de 2 a 2,9 los porcentajes son muy similares (5,88% Google Play y 6,90% App Store). Se ha de destacar que no existe ninguna aplicación valorada por debajo de 2 puntos (Gráfico 15).

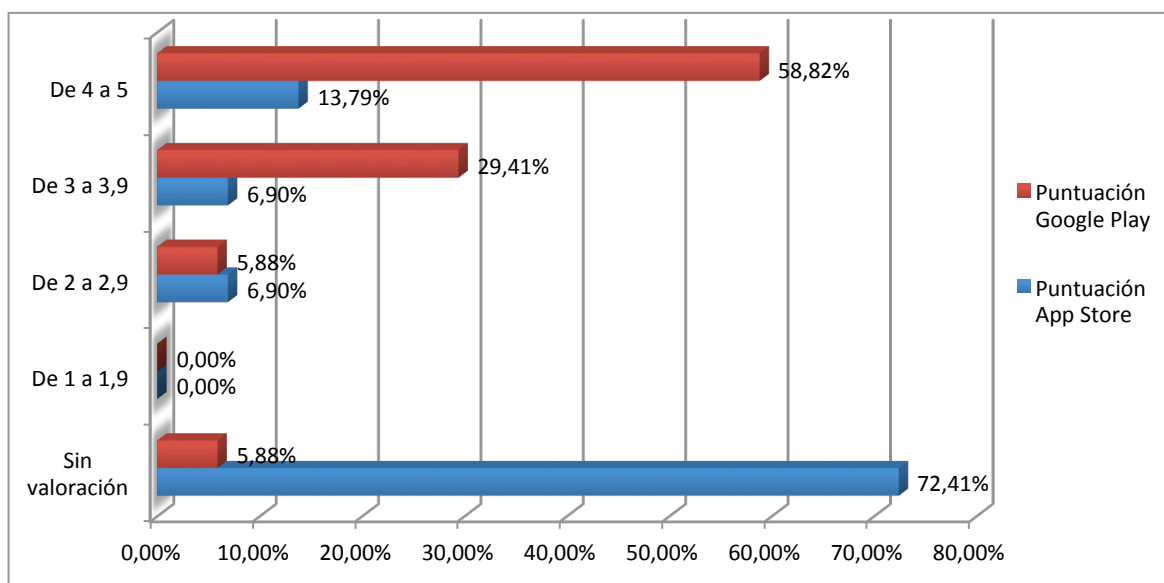


Gráfico 15. Puntuación smartphone – tablet

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Es sin duda el inglés el idioma más utilizado en el total de la muestra. Del total, 24 aplicaciones se pueden disfrutar en este idioma (64,86%). El español ocupa el segundo puesto, con un total de 17 aplicaciones (45,95%). Llama la atención que solo 4 de éstas están disponibles en ambos idiomas, así como en francés y en alemán. Se encuentran aplicaciones en italiano, ruso, japonés o chino, pero tienen una escasa representación (3 aplicaciones – 8,11%). La aplicación la cual se desconoce los idiomas en los que está disponible es EmpowAR, ya que al ser una aplicación diseñada exclusivamente para Google Glass y no disponer de este dispositivo, su comprobación no se ha podido realizar (Gráfico 16).

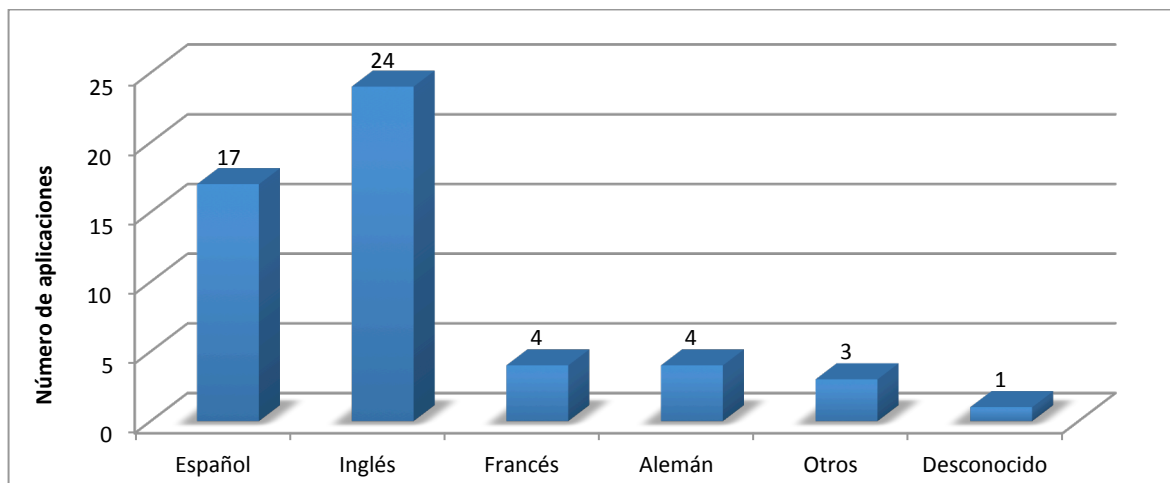


Gráfico 16. Idiomas

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Son muchos los complementos que pueden ofrecer las aplicaciones de realidad aumentada o virtual, desde juegos, subtítulos y música, hasta videos, mapas o fotos, pero es el texto el complemento esencial de todas ellas. El 100% de la muestra utiliza textos informativos, facilitando así el uso de la aplicación y profundizando en los aspectos más relevantes de lo que se quiera resaltar. Son muchas las aplicaciones que también se ayudan de fotos para conseguir esto, exactamente 31 de ellas, aunque también el audio es un recurso importante con 23 aplicaciones que lo utilizan. Mapas, videos, música y subtítulos tienen una presencia similar, entre 18 y 15 aplicaciones. Destacan 2 aplicaciones que incluyen juegos, siendo estas Virtual Tour Dublin y Layar, y 3 que incluyen información de la web, todas ellas aplicaciones generales: Wikitude, Layar y Google Goggles (Gráfico 17).

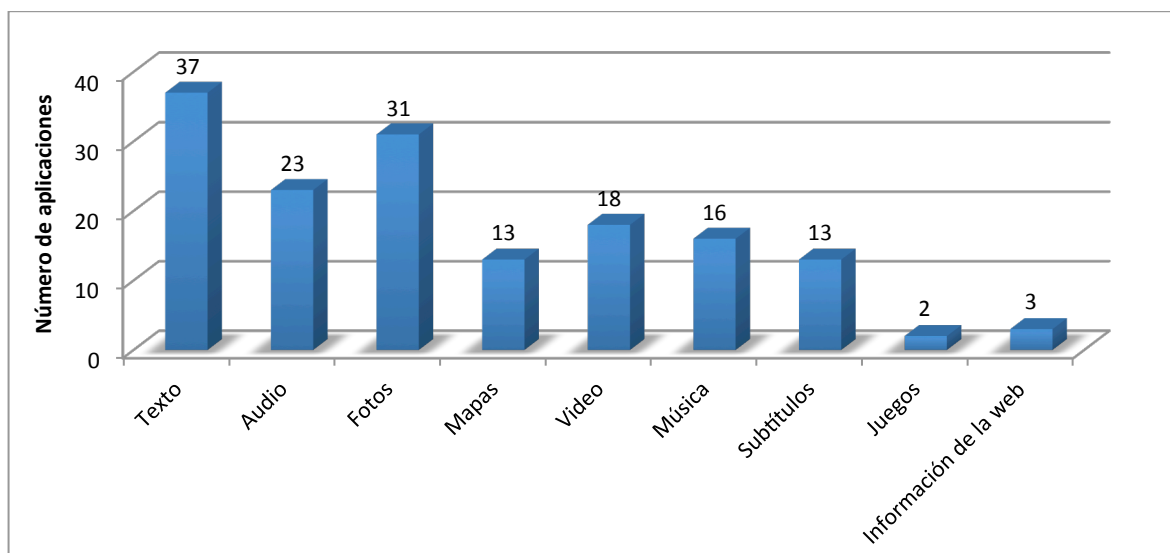


Gráfico 17. Complementos

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

Hoy en día, estar presente en las redes sociales, especialmente en relación al turismo, es esencial para conseguir captar al público objetivo, por esto la mayor parte de las aplicaciones hacen uso de ellas. Facebook es la red social por excelencia, representando un 59,64% y estando presente en 22 aplicaciones. Le sigue Twitter con 21,62% en 8 aplicaciones. Otras redes sociales como Google+, Instagram o Pinterest tienen una presencia menor (13,51% - 5 aplicaciones). Sin embargo, existe un gran número de aplicaciones que aún no le dan la importancia necesaria, un 35,14%, un total de 13 aplicaciones. De 2 aplicaciones – EmpowAR y Nativo – (5,41%) se desconoce este rasgo (Gráfico 17).

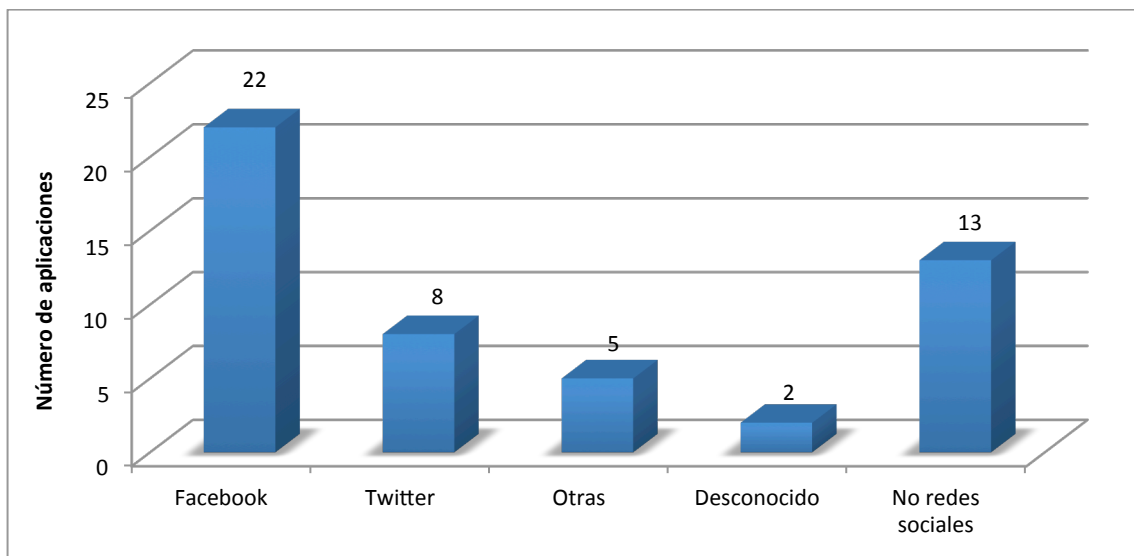


Gráfico 17. Redes Sociales

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

En cuanto al uso de marcadores, a pesar de que fue el inicio de muchas de las aplicaciones de este tipo, actualmente ya no está muy en auge. Solo un 24,32% todavía utilizan marcadores para poder visualizar la aplicación, siendo 9 aplicaciones las del total de la muestra que representan este porcentaje. Las restantes, un total de 28 y representando el 75,68%, no utilizan ningún tipo de marcador, facilitando así su uso.

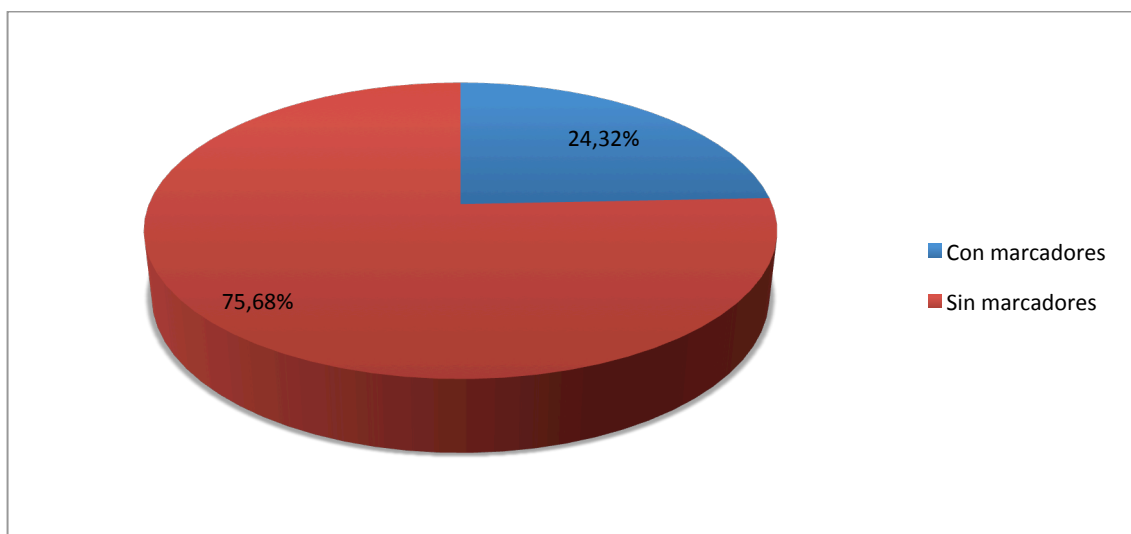


Gráfico 18. Marcadores

Fuente: Muestra de 37 aplicaciones. Elaboración propia.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

El turismo cultural ha adquirido en los últimos años una gran importancia. Las diferentes tipologías de turismo cultural que han surgido en poco tiempo se deben al interés que los nuevos turistas muestran por la cultura, el patrimonio y la tradición. Este turista es más exigente, quiere vivir experiencias únicas, es independiente y está inmerso en las nuevas tecnologías.

El uso de los dispositivos móviles, tanto smartphones como tablets, es cada vez mayor. La implementación de las nuevas tecnologías para la difusión del patrimonio y el turismo cultural aporta una nueva manera de entender los espacios que existen a nuestro alrededor, ayuda a la reactivación económica del destino y promueve el conocimiento del mismo.

La realidad aumentada y la realidad virtual son tecnologías que están cada vez más en auge, aunque todavía se han de buscar un hueco mayor en el mercado, ya que aún hace falta un mayor apoyo por parte de las Administraciones Públicas y las entidades privadas para que todos los usuarios puedan hacer un uso de ellas de manera eficaz.

En la actualidad existe una gran variedad de aplicaciones, para los dispositivos mencionados, con multitud de variables y rasgos característicos que pueden favorecer su viabilidad turística. De la muestra analizada, la mayoría de ellas se concentra en dos tipos de sistemas: iOS y Android. Estos

dos sistemas son los que acaparan la mayor parte del mercado, por lo que todas las empresas que deciden realizar una aplicación de este tipo lo hacen pensando en su adaptación y compra a través de App Store y Google Play. Las aplicaciones encontradas en la web son ya muy escasas, ya que el turista agradece poder vivir la experiencia mientras se mueve y no desde su domicilio.

La realidad aumentada o la combinación de ésta con la virtual y el 3D son, posiblemente, las tecnologías más adecuadas para la incorporación al turismo de las aplicaciones, sin embargo, al ser formas más complejas, no son las que mayor representación tienen de la muestra, en la que la realidad virtual combinada con el 3D acapara la mayor parte. Por esto, el geoposicionamiento, tan importante hoy en día para el nuevo turista anteriormente mencionado, y usado en mayor medida por la realidad aumentada, tiene un peso menor.

El principal motivo de elección del destino del turista cultural es la visita a monumentos, así el recurso más utilizado en estas tecnologías es éste, junto con las rutas turísticas, siendo un claro ejemplo de la importancia que generan estas aplicaciones en la difusión del patrimonio.

Una gran ventaja de estas aplicaciones es la gratuidad en la mayoría de ellas, aunque muchas confunden al usuario ya que, tras haber descargado la aplicación de forma gratuita, para poder ver el resto de la aplicación es necesario realizar un pago. Esto es más común en las aplicaciones para iOS que para Android.

El número de turistas internacionales asciende cada año, por esto es necesario que las aplicaciones se puedan disfrutar en varios idiomas. La mayoría de las aplicaciones analizadas se encuentran en inglés, idioma imprescindible en la época actual, sin embargo algunas de las aplicaciones nacionales solo se encuentran en español y esto dificulta el entendimiento de una gran parte de los turistas que visitan el país. A pesar de esto, algunas de ellas sí están disponibles en este idioma e incluso en otros que hoy en día están teniendo una gran relevancia en el turismo, como son el ruso, el chino o el japonés.

Que las aplicaciones combinen diferentes tipos de complementos como texto, audio, fotos, videos o mapas es esencial para que el usuario profundice en lo que más desee dentro de la propia aplicación y del recurso que se esté observando. Es importante que la información que puedan proporcionar sea únicamente la principal ya que el usuario lo que busca no es leer una guía o un libro sobre el recurso o destino, sino conocer los matices que desconozca, además debe ser veraz y objetiva.

Estar presente en las redes sociales es esencial para darse a conocer y captar al público que realmente está interesado en estas tecnologías, por ello muchas aplicaciones hacen uso de ellas. La red social por excelencia es Facebook, esto es fácil de entender ya que, en el año 2013, esta red social ya contaba con más de mil millones de usuarios activos. Twitter ocupa el segundo lugar en las aplicaciones. Aunque menos que Facebook, también tiene un

número importante de usuarios, en 2013 más de 200 millones de usuarios activos. A pesar de la gran importancia de las redes sociales y de lo ventajoso que puede resultar hacer uso de ellas, todavía existen aplicaciones que no están actualizadas en este aspecto.

El uso de marcadores ya es una práctica poco habitual. El objetivo de la aplicación debe ser facilitar al usuario su uso, sin necesidad de descargar o imprimir algún tipo de código, o tener que utilizar varias aplicaciones hasta llegar a lo que busca.

Para que, en un futuro próximo, las tecnologías de realidad aumentada y virtual se implementen al 100% es necesario que tanto las entidades privadas como las entidades públicas colaboren conjuntamente, ya que no hay destino turístico sin oferta que ofrecer. Es necesario que se invierta más en las nuevas tecnologías, en I+D+i, dando mayor confianza a las nuevas empresas que están naciendo y ofrecen propuestas de gran interés. Una formación específica de los profesionales turísticos es también esencial para que salgan adelante proyectos como los analizados.

En cuantos a las empresas que realizan las aplicaciones en concreto, deben hacer mejores estudios de mercado y observar cual es su público objetivo, ya que una aplicación puede ser visualmente muy atractiva pero no ser de utilidad para el usuario.

La denominación es también algo esencial a la hora de crear una aplicación. La complejidad que conlleva su búsqueda en las plataformas más importantes de compra hace que genere cierto rechazo por parte del usuario a la hora de descargarlas. Deben poder buscarse a través de palabras clave y que su nombre sea fácil de recordar.

Así, aunque actualmente parece que está muy en boga el uso de estas tecnologías, aún queda mucho camino por recorrer. Hay que dar mas facilidades a los turistas y usuarios de estas aplicaciones y saber que es lo que buscan y desean, ya que, al fin y al cabo, son los verdaderos jueces de las mismas y los que deciden cual puede ser realmente eficaz en el destino o es simplemente una aplicación más que descargar y borrar de su dispositivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. (2006). Tras las huellas del celuloide. *Hosteltur* (149), 6.
- Albanesius, C. (4 de Abril de 2012). *PCmag*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Google 'Project Glass' Replaces the Smartphone With Glasses: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2402613,00.asp>
- Altair4 Multimedia. (5 de Agosto de 2011). *YouTube*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Rome MVR Iphone Promo: <https://www.youtube.com/watch?v=w32SAZ3PN98>
- Antunes, J. G. (6 de Agosto de 2010). Necroturismo: otra forma de ver Europa. *La Razón Digital*.
- App Store. (2014). Recuperado el 8 de Abril de 2014, de iTunes en un vistazo: <https://itunes.apple.com/es/genre/ios/id36?mt=8>
- AR ToolKit. (1999). *AR ToolKit*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Introduction to ARToolkit: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/userintro.htm>
- AR ToolKit. (1999). *AR ToolKit*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Projects: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/projects/>
- ARPA Solutions. (2013). *ARPA Augmented Reality*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de ¿Por qué Arpa Solutions?: <http://www.arpa-solutions.net/es/Company>
- Aukstakalnis, S., Blatner, D., & Roth, S. F. (1992). *Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*. Berkeley, CA, USA: Peachpit Press.
- Autoritas. (2007). *Autoritas*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Turismo de compras: <http://menu.autoritas.es/turismodecompras>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355-385.
- Ballester Bru, F. (28 de Enero de 2014). *Glassers*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Google crea monturas con cristales graduados para Google Glass: <http://www.glassers.es/google-monturas-y-cristales-graduados-google-glass/989/>
- Blog de Almagre. (3 de Febrero de 2012). *Blog de Almagre*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Cómo utilizar la capa de Realidad Aumentada "Córdoba Romana" - See more at: <http://almagre.es/blog/?tag=layar#sthash.6Kc8zjJB.dpuf>: <http://almagre.es/blog/?tag=layar>

- Botero Jaramillo, J., Luis Ramón, M., Camaño Berenquer, T., & Murcia Tercero, M. (2009). *Definición turismo urbano y cultural (tipologías)*. Universidad de Valencia.
- Cajal, M. (2013). *Turismo y Ocio 2.0*. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de Dispositivos móviles y turismo, una relación imparable: <http://www.mabelcajal.com/2013/09/dispositivos-moviles-y-turismo-una.html#.U0EORSh9tVF>
- Castillo Ruiz, J. (2008). Patrimonio histórico y nuevas tecnologías. El Observatorio del Patrimonio Histórico Español (OPHE). En M. L. Bellido Gant, *Difusión del Patrimonio Cultural y Nuevas Tecnologías* (págs. 13-35). Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía (uniA).
- Centro de Documentación Cultural – Ministerio de Cultura. (2011). *Turismo cultural*.
- Consejería de Turismo y Comercio. (2012). *Principales Segmentos Turísticos en Andalucía - Turismo Cultural*.
- Comisión Europea. (2014). *Empresa e Industria*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Turismo Cultural: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/tourism/cultural-routes/index_es.htm
- European Conference on Industrial Tourism. (2014). *European Industrial Tourism*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de European Conference on Industrial Tourism: <http://www.europeanindustrialtourism.com>
- Espelt, N. G., Fernández, J. M., & Casellas, D. V. (2000). Patrimonio cultural y turismo: nuevos modelos de promoción vía internet. *Cuadernos de Turismo* (6), 73-87.
- Fundación Telefónica. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid: Ariel, S.A.
- Fernández Santiago, R., González Gutiérrez, D., & Remis García, S. (2011). *Realidad Aumentada*. Gijón.
- González Medrano, M., Montero Costales, P., Pérez Holguera, C., & Valbuena García, L. (2010). *Generación de Mundos Virtuales*. Oviedo.
- González Montaner, B. (2006). *Clarín.com*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Turismo arquitectónico: <http://edant.clarin.com/suplementos/arquitectura/2006/05/16/a-01196108.htm>
- González, M. V. (2009). Gestión turística del Patrimonio Cultural: enfoques para un desarrollo sostenible del turismo cultural. *Cuadernos de Turismo* (23), 237-253.

- Google. (2014). *Frequently Asked Questions*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Tech specs - Google Glass Help: <https://support.google.com/glass/answer/3064128?hl=es>
- Google Play. (2014). *Google Play Store*. Recuperado el 8 de Abril de 2014, de <https://play.google.com/store>
- Gordon, B. M. (2002). El turismo de masas: un concepto problemático en la historia del siglo XX. *Historia Contemporánea* , 25, 125-156.
- Herrera Chávez, R. (2011). La importancia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para la promoción del turismo. *Monografías* (93).
- Herrero Prieto, L. C., Sanz Díez, M. I., & Sanz Lara, J. Á. (2002). Turismo cultural de museos: análisis y valoración. *Estudios Turísticos* (153), 61-83.
- Hierro, A., & Fernández, M. (2013). Activos culturales y desarrollo sostenible: la importancia económica del Patrimonio Cultural . *Política y Sociedad* , 50 (3), 1133-1147 .
- ICOMOS. (1976). *Carta de Turismo Cultural*. ICOMOS, Bruselas.
- Inforural. (2014). *Inforural*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Turismo etnográfico: <http://www.inforural.com/turismo/cultural/etnografico/>
- Inforural. (2014). *Infotur*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Turismo arqueológico: <http://www.inforural.com/turismo/cultural/arqueologico/>
- Inglobe. (11 de Junio de 2013). *YouTube*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de ARmedia Augmented Reality 3D Tracker (Augmenting Rome Coliseum): <http://www.youtube.com/watch?v=WOVjISxIhpU#t=38>
- Layar. (2009). *Layar*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Layar: <https://www.layar.com>
- López, A. (14 de Agosto de 2012). *El Taller Digital*. Recuperado el 6 de Abril de 2014, de Aplicaciones móviles para potenciar nuestra mejor industria: el turismo cultural y gastronómico en España: <http://blog.eltallerdigital.com/2012/08/aplicaciones-moviles-para-potenciar-nuestra-mejor-industria-el-turismo-cultural-y-gastronomico-en-espana/>
- Lorenzo Rodríguez, P. F. (2011). Las tecnologías como herramientas para el desarrollo local. *Red Canaria Rural* (15), 365-379.
- Mazuryk, T., & Gervautz, M. (1996). *Virtual Reality. History, Applications, Technology and Future*. Viena.
- Magadán Díaz, M., & Rivas García, J. (2006). *Biblioasturias*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Turismo Literario: <http://www.biblioasturias.com/turismo-literario/>

- Martínez, E. O., & Herráez, B. R. (2008). El turismo cultural en el marco del turismo social en España. *Destinos turísticos: viejos problemas, ¿nuevas soluciones? X Coloquio de Geografía del Turismo, Ocio y Recreación*, (págs. 295-310).
- Metaio. (2014). *Metaio Company - Augmented Reality Products & Solutions*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de The Metaio Story...10 years in the making: <http://www.metaio.com/about/>
- Mixare. (2014). *Mixare - Free Open Source Augmented Reality Engine*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Home: <http://www.mixare.org>
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.
- Millán Vázquez de la Torre, M., & Agudo Gutiérrez, E. M. (2010). El turismo gastronómico y las Denominaciones de Origen en el sur de España: Oleoturismo. Un estudio de caso. *Pasos*, 8 (1), 91-112.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD). (2013). *Anuario de Estadísticas Culturales 2013*. Madrid.
- Organización Mundial del Turismo - OMT. (s.f.). *Organización Mundial del Turismo OMT / Comprometidos con el turismo y con los objetivos del desarrollo dle milenio*. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, de Entender el turismo: Glosario Básico: <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>
- Organización Mundial del Turismo - OMT. (1985). *The State's role in protecting and promoting culture as a factor of tourism development and the proper use and exploitation of the national cultural heritage of sites and monuments for tourism*. Madrid.
- Pardo Abad, C. (2011). El turismo idiomático en España como potenciador cultural en ciudades patrimoniales: el caso de Salamanca y Alcalá de Henares. *Cuadernos de Turismo* (27), 701-723.
- Perézbolde, G. (2013). ¿Quieres hacer Realidad Aumentada? Aquí está todo lo que necesitas. *Merca2.0*.
- Petroman, I., Petroman, C., Marin, D., Ciolac, R., Văduva, L., & Pandur, I. (2013). Types of Cultural Tourism. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies* (46), 385-388.
- Portal de América. (9 de Marzo de 2011). *Portal de América*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Conceptos, tipos y modalidades de turismo VIII: Turismo cultural: <http://www.portaldeamerica.com/index.php/columnistas/miguel-angel-acerenza/item/5150-conceptos-tipos-y-modalidades-de-turismo-viii-turismo-cultural>

- Qualcomm. (2013). *Augmented Reality Technology and Apps / Vuforia / Qualcomm*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Qualcomm® Vuforia™: <http://www.qualcomm.com/solutions/augmented-reality>
- Querol, M. Á. (2010). *Manual de gestión del Patrimonio Cultural*. Madrid, España: AKAL.
- Rahn, C., & Erlichman, J. (28 de Junio de 2012). *Bloomberg*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Google's Brin to Offer Eyeglass Computers to Consumers by 2014: <http://www.bloomberg.com/news/2012-06-28/google-s-brin-to-offer-eyeglass-computers-to-consumers-by-2014.html>
- Red Europea de Ciudades del Vino (Recevin). (2006). *Carta Europea del Enoturismo*.
- Richards, G. (2001). The Market for Cultural Attractions. En G. Richards, *Cultural Attractions and European Tourism* (págs. 31-54). Cambridge, MA, USA : CABI Publishing .
- Romero, Á., & Delgado, C. (21 de Enero de 2014). España bate récords y supera a China como el tercer destino turístico del mundo. *El País* .
- Subdirección General de Coordinación Bibliotecaria. (2013). *Realidad Aumentada - Tutorial Layar*. Gobierno de España - Ministerio de Cultura, Madrid.
- SECTUR. (2011). *SECTUR: Turismo cultural*. Recuperado el 9 de marzo de 2014, de http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect_Turismo_Cultural_y_de_Salud
- Soft e Ingenio. (2012). *Soft e Ingenio*. Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de Realidad Aumentada, mezcla del mundo virtual y el real: <http://www.softeingenio.com/tecnologia/software/52-software-entretenimiento/78-realidadaugmentada.html>
- Turismo cultural en la provincia de Alicante. (2011). *Turismo cultural en la provincia de Alicante*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Tipología del turismo cultural: <http://blogs.ua.es/turismoculturalprovinciaalicante/tipologia-del-turismo-cultural/>
- Talavera Santana, A. (2003). Turismo cultural, culturas turísticas. *Horizontes Antropológicos* , 9 (20).
- The App Date. (Septiembre de 2013). *The App Date*. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de APPs en España: <http://madrid.theappdate.com/informe-apps-2013/#>
- Tourcientífico. (2008). *Tourcientífico*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Turismo Científico: Una nueva tendencia de viaje.: <http://tourcientifico.blogspot.com.es>

- Total Immersion. (2013). *Total Immersion*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de About us: <http://www.t-immersion.com/about-us>
- Urošević, N. (2012). Cultural identity and cultural tourism – between the local and the global (a case study of Pula, Croatia) . *Singidunum journal* (9), 67-76.
- UNESCO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Lista del Patrimonio Mundial: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=45692&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- UNESCO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Listas del patrimonio cultural inmaterial y Registro de mejores prácticas de salvaguardia: <http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=es&pg=00011#tabs>
- Unity Technologies. (2014). *Unity3D*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Create the games you love with Unity: <http://unity3d.com/unity>
- Valencia, J. (2007). *Boletín Turístico*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Diccionario de términos turísticos: <http://www.boletin-turistico.com/diccionarioturismo>
- Vargas, Á. (14 de Abril de 2013). El turismo aporta el 15,2% del PIB español. *Hosteltur* .
- Wikipedia. (4 de Febrero de 2014). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado el 23 de Marzo de 2014, de Realidad Aumentada: http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada
- Wikipedia. (4 de Febrero de 2014). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado el 23 de Marzo de 2014, de Realidad Aumentada: http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada
- Wikipedia. (25 de Marzo de 2014). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Google Glass: http://es.wikipedia.org/wiki/Google_Glass#cite_note-5
- World Bank. (1999). *Sustainable tourism and cultural heritage : a review of development assistance and its potential to promote sustainability*. World bank, Washington, DC.

	Nombre aplicación	Logotipo	Sistema Operativo	Tipo de dispositivo	Tipo de tecnología	Tipo de recurso	Geoposicionamiento	Precio	Descargas/acceso	Puntuación (móvil)	Idiomas	Complementos	Redes Sociales	Marcadores
Específicas	Costa del Sol Malaga		iOS	Móvil	AR	Lugares de interés	Si	Gratis	App Store	4,5/5 (App Store)	Español	Texto	Facebook	No
	Android	Tablet	Ciudad	Google Play		3,0 (Google Play)			Fotos	Twitter				
	Córdoba reflejo de Roma		Windows	Web	VR	Rutas	Si	Gratis	Web	---	Español	Audio	Facebook	No
	MacOs	Pieza de museo	Audio			Fotos						Twitter		
	VTP Córdoba Mezquita 1000		Android	Móvil	3D	Monumentos	Si	Gratis	Google Play	4,9 (Google Play)	Español	Texto	No	No
	Windows	Tablet	Web	VR					Fotos					
	VTP Córdoba Medina Azahara 1000		Android	Móvil	3D	Yacimientos	Si	Gratis	Google Play	4,9 (Google Play)	Español	Texto	No	No
	Windows	Tablet	Web	VR					Fotos					
	cuTURA AR+		iOS	Móvil	AR	Ciudad	Si	Gratis	App Store	3,5/5 (App Store)	Español	Texto	Facebook	No
	Android	Tablet	Monumentos	Google Play		2,5/5 (Google Play)			Fotos	Twitter				
	inatURA Cabo de Gata		iOS	Móvil	AR	Rutas	Si	Gratis	App Store	5,0/5 (App Store)	Español	Texto	Facebook	No
	Windows	Tablet	Espacios naturales	Google Play		4,7/5 (Google Play)			Mapas	Twitter				
	Fundación Casas Históricas y Singulares		Windows	Web	VR	Lugares de interés	No	Gratis	Web	---	Español	Audio	No	No
	MacOs	Pieza de museo	Fotos			Video								
	Museos de Tenerife ARM		iOS	Móvil	AR	Yacimientos	No	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Español	Texto	No	Si
	Android	Tablet	3D	Pieza de museo	Google Play	No hay valoraciones (Google Play)			Video					
	Tarazona Tour Catedral de Tarazona 360°		iOS	Móvil	3D	Rutas	No	Gratis	App Store	5,0/5 (App Store)	Español	Texto	No	No
	Android	Tablet	VR	Lugares de interés	Google Play	5,0/5 (Google Play)			Mapas					
	Rome MVR		iOS	Móvil	AR	Ciudad	Si	Gratis Colosseum Imperial Forums y Roman Forum - Palatine 1,79€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Audio	No	No
	Tablet	3D	Monumentos	Video	Música									
	StreetmuseumTM Londinium		iOS	Móvil	AR	Pieza de museo	Si	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Español	Audio	No	No
	Tablet	VR	Yacimientos	Lugares de interés	Mapas									
	AR Romans		iOS	Tablet	AR	Yacimientos	Si	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Texto	Facebook	No
	3D	Pieza de museo	Mapas	Twitter										
	3D Virtual Art Gallery		iOS	Móvil	3D	Museos	No	Gratis	App Store	3,0/5 (App Store)	Inglés	Texto	No	No
	Tablet	VR	Pieza de museo	Fotos										
	MUVA		Windows	Web	VR	Museos	No	Gratis	Web	---	Español	Texto	Facebook	No
	MacOs	Audio	Fotos									Música	Otras	
	MUNAL		iOS	Móvil	AR	Pieza de museo	No	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Español	Texto	No	Si
	Android	Tablet	3D	Monumentos	Google Play	4,4/5 (Google Play)			Fotos					
	Virtual Tour Dublin		iOS	Móvil	3D	Ciudad	Si	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	No	No
	Android	Tablet	VR	Lugares de interés	Google Play	5,0/5 (Google Play)			Mapas					
	Saint-Martin-au-Val In Situ		iOS	Móvil	AR	Espacios naturales	No	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Juegos con sonido	No	Si
	Android	Tablet	3D	Yacimientos	Google Play	4,7/5 (Google Play)			Textos					
	Sistine Chapel 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Colosseum 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Saint Peter's Square 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Dome of the Rock 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Holly Sepulcre 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Jewish Temple 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Western Wall 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Garden Tomb 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Nativity Church 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Mount Zion 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Cardo Maximus 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Tower of David 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Gethsemane 3D Interactive Virtual Tour		iOS	Móvil	3D	Monumentos	No	Descarga gratuita Versión completa 4,49€	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	No
	Tablet	VR	Rutas	Audio	Fotos	Video						Música	Subtítulos	
	Jerusalem AR - 3D Augmented Reality - History of the Holy Land		iOS	Móvil	AR	Monumentos	No	Gratis	App Store	No hay valoraciones (App Store)	Inglés	Textos	Facebook	Si
	Android	Tablet	3D	Google Play	5,0/5 (Google Play)				Fotos					

Tabla A.1. Aplicaciones específicas, variables y rasgos analizados
Fuente: App Store, Google Play e Internet. Elaboración propia.







	Nombre aplicación	Logotipo	Sistema Operativo	Tipo de dispositivo	Tipo de tecnología	Tipo de recurso	Geoposicionamiento	Precio	Descargas/acceso	Puntuación (móvil)	Idiomas	Complementos	Redes Sociales	Marcadores		
Generales	Google Goggles		Android	Móvil	AR	Monumentos	Si	Gratis	Google Play	4,1/5 (Google Play)	Español	Texto	No	Si		
				Tablet		Pieza de museo					Inglés	Fotos				
						Yacimientos					Francés	Información de la web				
						Lugares de interés					Alemán					
	Wikitude		iOS	Móvil	AR	Ciudad	Si	Gratis	App Store	2,5/5 (App Store)	Español	Texto	Facebook	Si		
				Tablet		Monumentos					Inglés	Mapas				
				Otros		Lugares de interés					Francés	Información de la web				
				Gafas 3D		Espacios naturales					Alemán	Fotos				
	Layar		Android	Móvil	AR	Ciudad	Si	Gratis	App Store	2,5/5 (App Store)	Español	Texto	Facebook	Si		
				Tablet		Monumentos					Inglés	Audio				
				Otros		Lugares de interés					Francés	Fotos				
				Gafas 3D		Rutas					Alemán	Mapas				
	Visuar Tour		iOS	Tablet	AR	Espacios naturales	No/Si	Gratis	App Store	5,0/5 (App Store)	Español	Juegos con sonido	Mail	Si		
				Móvil		Yacimientos										
						Ciudad										
						Rutas										
	EmpowAR		Android	Gafas 3D	AR	Monumentos	Si	Gratis	Google Play	3,0/5 (Google Play)	---	Texto	Desconocido	Si		
					3D	Pieza de museo						Audio				
						Rutas						Vídeo				
						Ciudad						Música				
	Nativo		Android	Móvil	AR	Monumentos	Si	Gratis	Google Play	3,7/5 (Google Play)	Español	Texto	Desconocido	No		
				Tablet		Lugares de interés						Fotos				
						Rutas						Mapas				

Tabla A.2. Aplicaciones generales, variables y rasgos analizados
Fuente: App Store, Google Play e Internet. Elaboración propia.